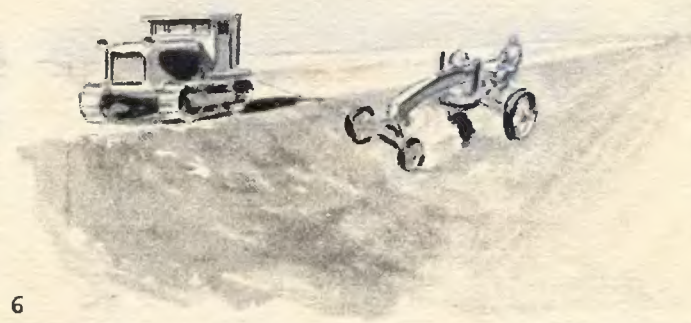
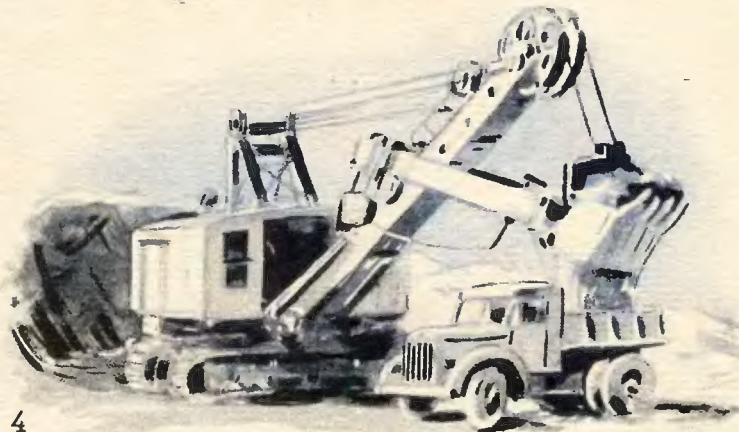




ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ
11 НОЯБРЬ
1951

МАШИНЫ РОЮТ КАНАЛ



Сооружение сотен и тысяч километров судоходных и оросительных каналов, создаваемых в разных концах нашей родины, осуществляется могучей армией землеройных машин. Первыми из этой механической армии мирного наступления на природу выходят на трассу будущего канала бульдозеры [1] и скреперы [2]. Соскабливая, состругивая грунт слой за слоем, они могут создать канал полного профиля, но в большинстве случаев на их долю приходится только вспомогательные работы: снятие поверхностного растительного слоя, выравнивание откосов и насыпей по берегам канала и т. д. Основную же часть работ по выемке грунта выполняют экскаваторы [3,4].

Но их могучие челюсти, выгрызающие за один прием несколько кубометров земли, не могут, при всем искусстве управляющих ими людей, придать каналу окончательную форму. Поэтому завершают работу, выравнивают откосы и насыпи, наводят «последний блеск» вместе со скреперами [5] и грейдеры [6]. После того как грейдеры прошли по всей трассе канала, он готов к приему воды.

Здесь изображено только несколько типов землеройных машин, — их семейство значительно разнообразнее. Управляемые руками советских людей, эти могучие машины перестраивают на благо советского народа природу нашей великой родины.



АРХИТЕКТУРА ВЕЛИКИХ СТРОЕК

Действительный член Академии архитектуры СССР
Е. М. ПОПОВ

Наша страна занимает первое место в мире по богатству водных ресурсов и по запасам «белого угля». Но это богатство почти не было использовано до Великой Октябрьской социалистической революции. В царской России насчитывалось всего лишь 7 небольших гидроэлектростанций. Не было в ней и крупного промышленного водоснабжения.

Лишь с того времени, когда вся земля, ее недра и воды стали достоянием народа, навсегда уничтожившего гнет частнокапиталистической собственности, широко раскрылись необозримые перспективы для творчества, и свободный советский народ, народ-созидатель, стал планомерно преобразовывать природу страны, покорять ее стихийные силы, воздвигать мощные гидротехнические сооружения, превращать пустынные земли в цветущие и плодородные края.

Ленин и Сталин с первых же лет существования советской власти создали важнейшее звено в развитии народного хозяйства, которое в кратчайший срок вывело государство из экономической разрухи. Таким ведущим звеном явилась электрификация всей страны по ленинскому плану ГОЭЛРО. Большое значение при этом придавалось использованию водных ресурсов —

гидроэнергетике. Еще большее значение приобретает гидроэнергетика теперь, когда волей большевистской партии, гениального зодчего коммунизма И. В. Сталина, волей всего советского народа осуществляются великие стройки коммунизма на Волге, Дону, Днепре и Амударье.

Такого невиданного строительства, какое осуществляется в СССР, не знает ни одна страна в мире. Оно возможно только в социалистическом государстве.

Планируя народное хозяйство, наша страна наиболее эффективно разрешает технико-экономические проблемы в интересах развития всех отраслей промышленности и сельского хозяйства. Только в советском государстве возможно комплексное использование водных ресурсов.

Перед строителями новых гидроэлектростанций и каналов поставлены гигантские задачи получения электроэнергии, орошения земельных массивов с электрификацией сельскохозяйственных работ, улучшения судоходства и многие другие.

Возведением новых гидротехнических строений на Средней и Нижней Волге будет завершена грандиозная система Волжского каскада, в состав которого войдут уже существующие ступени гидроэлектростанций и шлюзов — Ивановского, Угличского и Щербаковского.

Естественно, что плановый, комплексный подход, лежащий в основе великих строений коммунизма, находит закономерное отражение в архитектуре гидроэлек-

В заголовке дан проект архитектурного решения Цимлянской гидроэлектростанции. В ансамбль входят гидротехнические сооружения: здание самой гидроэлектростанции, ее электрическое оборудование и бетонная водосливная плотина. Монументальные сооружения будут отчетливо видны со стороны громадного Цимлянского водохранилища.

тростанций, каналов, шлюзов, плотин и прилегающих к ним промышленных и городских территорий.

Архитектура гидроэнергетических узлов отличается специфическими особенностями. Строительство их может неузнаваемо изменить лицо местности. Достаточно сказать, что если всю вынутую землю одной Куйбышевской ГЭС погрузить на железнодорожные поезда, то ими можно опоясать земной шар по экватору 4,5 раза.

Прекрасная обозреваемость станционных узлов, плотин, шлюзов, каналов, открытых распределительных устройств высокого напряжения, окруженных искусственным рельефом гигантских выемок и насыпей, придает особый характер всем этим сооружениям и требует органического сочетания их друг с другом, а также связи с природным ландшафтом.

Гидротехнические узлы — пример автоматически работающих промышленных комплексов. Различные варианты размещения их отдельных частей в соотношении с природными условиями позволяют архитектору подойти к решению задачи со всей многогранностью. Здесь должны сочетаться вопросы прочности, быстроты возведения сооружений, экономичности строительства, эксплуатационных удобств и красоты.

Поле деятельности архитектора здесь ответственно и разнообразно.

В истории советской архитектуры гидротехническое строительство сыграло большую прогрессивную роль. Волховская, Днепровская, Закавказская гидроэлектростанции, сооружения канала имени Москвы, гидроузлы в Угличе, Рыбинске и другие явились прообразами величественной архитектуры будущих гидроэнергетических сооружений.

Все достижения предыдущего опыта должны быть учтены. Перед зодчими стоит задача не только правильно запроектировать гидроузел, с тем чтобы постройки были прочны, долговечны, дешевы, удобны, но и другая не менее важная задача: чтобы сооружения были красивы. При этом речь идет не о красоте «вообще», а о такой, которая своеобразным языком архитектуры отразила бы лучшие чувства патриотов нашей родины и соответствовала бы великим задачам строительства коммунизма. Чтобы решить эти проблемы, архитектор должен заглянуть вперед. Он должен образно представить работу, обстановку и внешний облик будущих сооружений во всем многообразии местных условий строительства, предусмотреть возможные изменения этих условий.

Чтобы эта картина грядущего была правдивой, убедительной, архитектор должен критически собрать и творчески переработать многочисленные предложения работающего с ним инженерного коллектива проектировщиков и, основываясь на достижениях предыдущего опыта гидростроительства, на достижениях

строительной науки, техники и искусства, сочетать в единую архитектурную систему все сооружения, входящие в состав гидроузла.

Только при этом условии можно прийти к полноценному идейно-художественному замыслу будущего сооружения, облик которого должен еще задолго до окончания проекта сложиться в голове архитектора в виде яркого образа, нарисованного его воображением.

В нашей прессе уже было рассказано об архитектурном оформлении величественного Волго-Донского канала, поэтому подробно останавливаться на нем мы не будем. Следует лишь отметить, что все сооружения этой замечательной стройки, которая завершится уже в будущем году, объединены единым архитектурным замыслом. Каждое отдельное сооружение подчиняется общему стилю. Этот стиль, в свою очередь, вбирает в себя лучшие черты русской классической архитектуры.

Обложка журнала и приведенные журналом иллюстрации дают некоторое представление о том, как будет выглядеть Волго-Дон — первенец строек коммунизма.

Мы же подробнее расскажем о том, какой будет самая мощная из волжских гидростанций — Куйбышевская ГЭС.

Попробуем мысленно перенестись через такой короткий промежуток времени, как 5–6 лет.

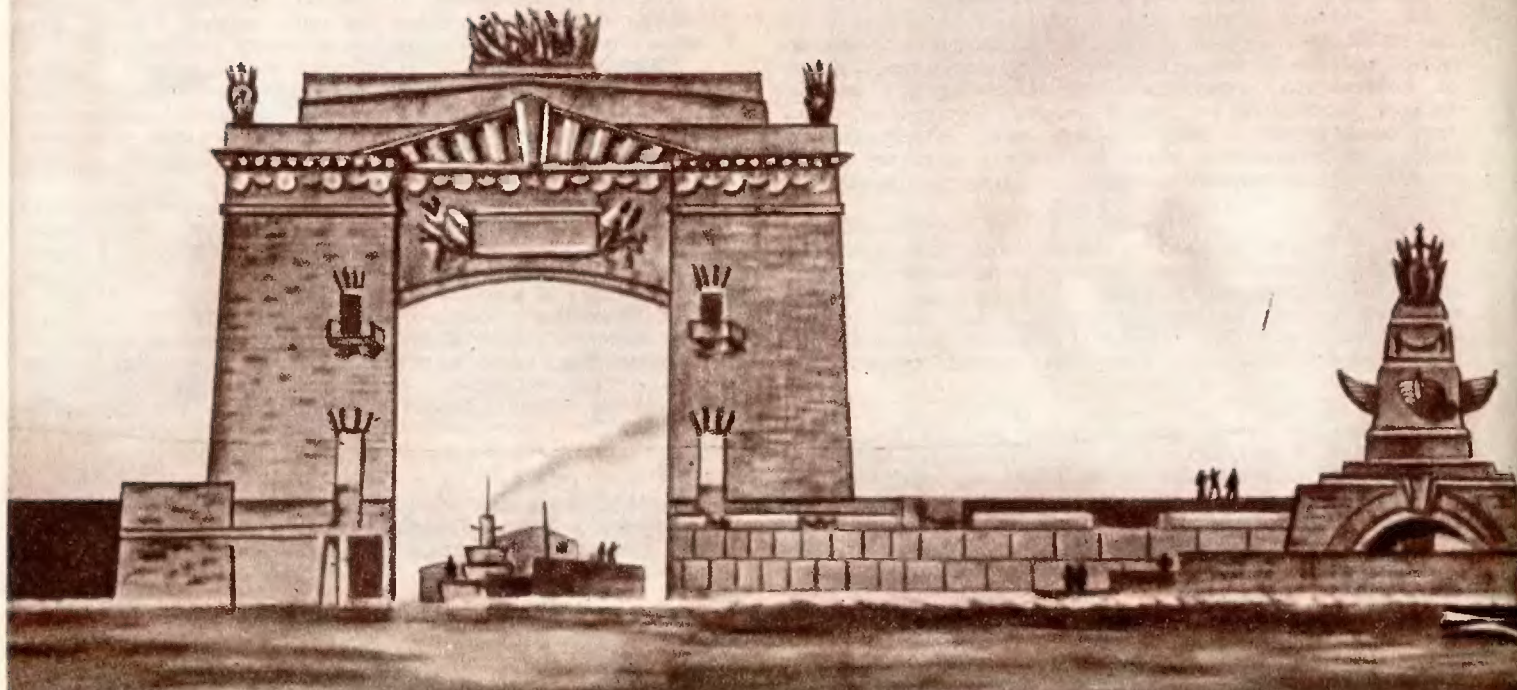
Мы на одном из мощных комфортабельных теплоходов Большой Волги, не имеющих равных себе в прошлом по конструкции и по архитектуре. В нем все проникнуто сталинской заботой о человеке.

Нет первого, второго, третьего классов, здесь все как-то обставлено чудесной мягкой мебелью. Кроме салонов, ресторанов, комнат игр, почты, телеграфа, фотолaborаторий, на теплоходе предусмотрен солярий и бассейн для плавания.

Волны широкого Волжского моря высоко вздымаются, но изящное судно свободно режет взволнованную поверхность воды.

Среди группы пассажиров оживленный разговор о великой гидротехнической стройке, о преображенных берегах Волги. У одного из портов на берегу реки видны широко раскинувшиеся живописные кварталы нового, социалистического города, воздвигнутого в связи со строительством гидроузла. Кварталы, окаймляющие набережную, замкнуты величественным монументом, поднимающимся несокрушимым утесом, окруженным широкими сходами к реке. Еще издали мы узнаем в нем волнующий образ самого родного и близкого из людей, любимого товарища Сталина. Кажется, что

Ворота 14-го шлюза на Цимлянском водохранилище, представляющие собою массивные фундаментальные арки. Выполнен проект коллективом архитекторов под руководством действительного члена Академии архитектуры СССР Л. Полякова.



не только взгляды пассажиров, заполнивших палубы теплохода, но и весь город устремлен к этому монументу.

Справа от него на водной поверхности все яснее начинают вырисовываться шлюзовые дамбы, расположенные параллельно городской набережной. В створ должен войти теплоход.

Еще правее во всю необъятную ширину реки, вплоть до правого берега, замкнутого горами, густо покрытыми лесом, на тонкой полоске, кажущейся пловучим мостом, протянулась неравномерная цепь металлических мачт. Прозрачные контуры их, особенно теперь, когда смотришь против солнца, тают в колеблющейся воздушной дымке.

Осведомленный человек мог бы сказать, что это и есть основное сооружение гидроузла, состоящее из ряда плотин: бетонной — водосливной, земляной и самой гидроэлектростанции, также несущей функции плотины.

Едва заметная полоска в действительности скрывает под собою гигантские земляные, каменные и железобетонные массивы, перегородившие реку.

Кто-то вспоминает, что в начале 1951 года экскаваторщики вынули первые кубометры земли под будущее здание гидроэлектростанции, что зимой 1950/51 года на ледяном поле шла отсыпка банкета — каменной перемычки, которая оградила шпунтовые стены котлована от напора волжской воды.

Но мы уже у створа шлюза. Кажется, что теплоход остановился и навстречу ему все быстрее и быстрее движутся шлюзовые дамбы, распластанные вдоль реки. Вот и оголовки дамб, отмеченные скульптурно оформленными маяками. Они слегка отвернуты от узкого створа канала и как бы приветствуют пассажиров и приглашают теплоход войти в канал.

Мы уже у головы шлюза, служащей воротами его водяной лестницы. Она ведет от верхнего, запруженного плотинами участка реки, так называемого верхнего бьефа, к нижнему бьефу, расположенному за плотиной, где уровень воды близок к уровню старой Волги.

С верхней палубы панорама гидроузла не выглядит уже пловучим мостом. Становится ясно, что это гребень мощной плотины, за которой следует резкий скачок к нижнему бьефу. Об этом говорит и изменившийся пейзаж и суженное, слегка изогнутое русло реки за плотиной.

Мы и не заметили, как первые ворота шлюза бесшумно закрылись за теплоходом. Водные просторы сменились замкнутым бассейном, заполненным судами. Вода быстро начинает убывать, и теплоход плавно опускается все ниже и ниже.

В архитектуре головных затворов, начинающих и заканчивающих входы и выходы шлюзовых камер, мы замечаем большое разнообразие. В отличие от других сооружений гидроузла, как, например, плотины, строителю предоставлена здесь большая свобода в выборе архитектурного решения, и архитектор умело воспользовался этой свободой. Сооружению верхней

головы шлюза он придал торжественно-монументальный характер. Оно как бы говорит, что это главный вход, рассчитанный на то, чтобы быть хорошо видимым издали.

В средней части водяной лестницы, в месте пересечения шлюза с мостами через плотину гидроузла, голова камеры построена уже в виде застывшей в стремительном движении вверх башни управления шлюзами, украшенной рубиновой звездой.

В перспективе открывшегося за этой камерой огромного бассейна мы видим новую ступень шлюза. Механизмы ее управления скрыты за устоями.

Внимание останавливается на материале башенных сооружений. Они облицованы огромными искусственными плитами, производящими впечатление неподдельного естественного гранита, с вкраплениями в них то бронзы, то нержавеющей стали, то переливающейся на солнце узорно-цветной керамики.

Про архитектуру шлюза можно было бы сказать, что она соединила в одно целое здания, шлюзовые камеры, мосты, пристани, откосы.

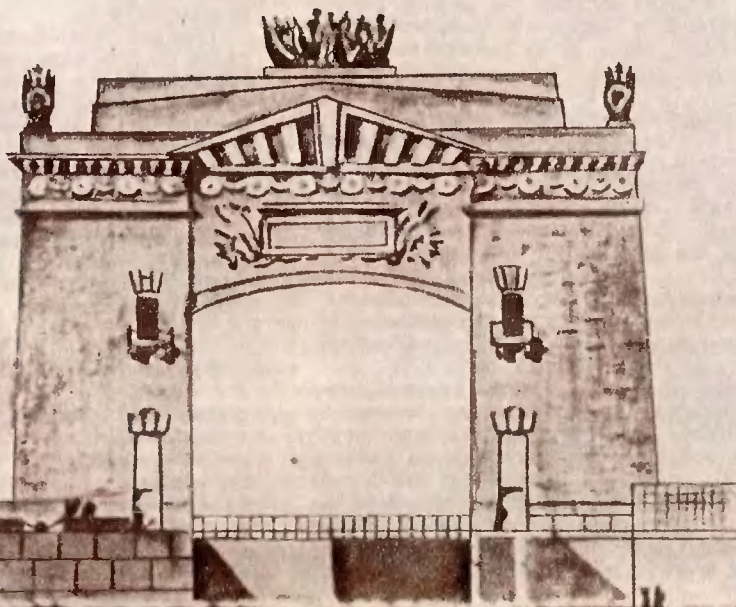
Мы сходим к нижней голове шлюза. Нас приглашают осмотреть архитектуру гидроэлектростанции. Мы едем по набережной промышленной части нового, социалистического города, утопающего в благоухающей зелени лип и акаций. Здесь, в районе самой дешевой энергии, возникли многообразные производства. Они родили новый темп жизни, прославляющий строителей коммунизма. Строительству потребовало здесь создания ряда больших заводов, связанных с производством различных материалов, конструкций, механизмов, а также ремонтом, монтажом, эксплуатацией сухопутных и водных транспортных средств. Целый ряд таких предприятий стал неотъемлемой принадлежностью района.

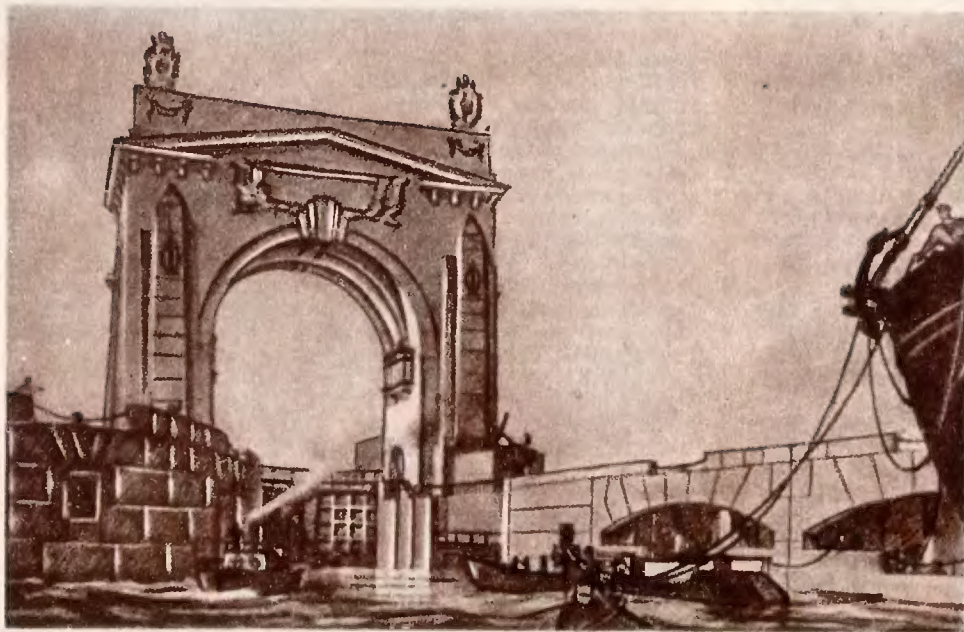
Если бы при проектировании строительства этих новых, социалистических городов архитекторы не предусмотрели возможности будущего развития района, то неизбежно промышленные предприятия могли бы возникнуть на случайных участках, оказались бы неувязанными друг с другом.

В этом отношении город, который мы осматриваем, является образцовым. Одновременное решение задач планировки предприятий, их увязка между собой и по отношению к жилым районам определили стройную систему застройки.

Промелькнули огромные, до сорока метров высоты, цехи судоремонтного завода. Вот и мост через шлюз, знакомая башня с рубиновой звездой, напомнившей Кремль, и мы входим на гребень земляной насыпи, с которой как на ладони видна панорама канала.

Мост через шлюз остался далеко позади. Справа водная гладь верхнего участка реки, отражающая опрокинутую синеву неба. Слева резкий спад бетонной водосливной плотины к нижнему уровню Волги. Водосливная плотина, задерживая воду, заставляет ее идти к гидроэлектростанции. И лишь при паводке излишек воды бешено устремляется сквозь отверстия водослива, срываясь водопадом в пропасть нижнего бьефа.





Входной шлюз Волго-Донского канала со стороны Волги, задуманный в виде грандиозной триумфальной арки. Зодчие стремились отобразить монументальность всех сооружений гидроузла, являющуюся выражением общей идеи великих строек коммунизма. Входной шлюз — одна из типичных деталей архитектуры Волго-Донского канала.

По гребню плотины навстречу нам молнией проносятся электропоезд. Треугольный рисунок каменных укреплений, откосов земляной плотины изредка чередуется с клеткой защитных железобетонных плит. Творческая рука зодчего любовно обработала внешнюю структуру этого инженерного сооружения, превратив его в прекрасное гармоничное произведение. Продумано размещение, внешность малых архитектурных форм плотины — спусков, световых фонарей, указателей. Тщательно найдено цветовое соотношение поясов белого, как снег, камня, проложенного по зелени одерновки откосов с красным песком и асфальтом дорожек.

Слева мелькает плоский остров, замыкающий земляную плотину, с нижнего бьефа покрытый приземистыми деревьями с причудливо изогнутыми от ветра стволами.

Середина реки осталась уже далеко позади.

Машина мчит нас к излому гребня земляной плотины, отмеченного стройной колонной маяка, с которого открывается вид на проезд вдоль гидроэлектростанции.

Но где же само здание машинного зала гидроэлектростанции, в прежней практике гидростроительства возвышавшегося над всеми остальными сооружениями гидроузла?

Советские инженеры весьма оригинально решили эту строительную задачу. Мощные турбогенераторы нового сооружения, раскинувшегося на длину более полукилометра, размещены в бетонном массиве, выполняющем одновременно роль и заградительной и водосливной плотины для сброса избытка воды весной.

Фантастические шестидесятиметровые мачты высоковольтной передачи с гирляндами изоляторов возвышаются над закрытым, включенным в тело плотины машинным залом гидроэлектростанции. Архитектура этих стрельчатых мачт, опоясанных сверху широкой металлической фермой сложного зигзагообразного рисунка, как бы определяет их назначение — передачу энергии.

На сотни метров протянулся чугунный узор ограды, отделяющей полотно мостового проезда к правому берегу реки от производственной части гидроэлектростанции.

Низкий по отношению к этому проезду уровень воды верхнего бьефа полностью уничтожает впечатление моста. Наоборот, кажется, что мы проезжаем по морской набережной. Недаром на горизонте плавно скользят яхты.

Взгляд приковывает вид приближающегося берега, к которому ведет вся необычная архитектура гидроэлектростанции: стремительная перспектива решетчатых ферм, распластанных в небе, то высоких, то низких

металлических мачт, проводов, ограды, железнодорожных рельсов, самого полотна набережной, ее тротуаров, даже ее фонарей. На фоне иссиня-темной зелени, в обрамлении горных зигзагов, в перспективе проезда все выше и выше вырастает знакомая всему миру сверкающая фигура с поднятой в порыве пламенной речи рукой — основателя советского государства, создателя плана электрификации России — В. И. Ленина.

Остановка. С плоской кровли гостиницы сквозь сетку тонких колонн, увитых плющом, виден парк, музей великой стройки, здание управления гидроэлектростанции, спуск к пристани, с которой мы должны переправиться к теплоходу.

Внешний вид зданий необыкновенно привлекателен. Глаз радуется красивое сочетание мореного дерева с черепицей, белым искусственным камнем, скромные, но художественно выполненные детали и монументальная роспись, искони свойственная русскому народу.

Катер, едва касаясь воды, уносит нас к теплоходу.

Необыкновенно величественная ступенчатая архитектура гидроэлектростанции с нижнего бьефа, с массивами бетонных быков, порталными кранами для подъема щитовых затворов, с лесом

металлических мачт над ними.

Только отсюда видишь всю мощь сооружения, переродившего реку.

Казавшаяся раньше необозримой панорама гидроузла теперь с этого места неожиданно выглядит совсем ясной на всем протяжении от правого и до левого берега.

Непривычен размер и самый вид гигантских гидротехнических сооружений, каждое из которых представляет сложный инженерно-строительный комплекс. Архитектура их поражает строгостью и простотой. Каждое сооружение вполне самостоятельное, оно как бы «живет» своей жизнью, полностью отвечающей его назначению.

Но, с другой стороны, все больше убеждаешься в том, что каждая постройка невозможна без соседней и данного окружения. Поражает закономерность связи, архитектурное единство объектов всего гидротехнического комплекса, являющееся высшим достижением советского зодчества.

Катер, огибая остров, быстро пересекает старое русло реки и входит в створ канала, ведущий к нижней голове шлюза.

Она завершена сияющей на солнце монументальной скульптурой из нержавеющей стали, олицетворяющей свободный и радостный труд советского человека.

Теплоход принимает нас с катера. Один за другим загораются огни на всех ступенях шлюза, сливая перспективу сооружения в симфонию, неотделимую от звездного неба.

Пройден последний светофор. Гидроузел далеко позади, но его панорама, запоминающаяся на всю жизнь, все еще перед нами. Теперь она похожа на ожерелье, переброшенное между берегами Волги. Отблески этого ожерелья падают в воду, преобразуются в ней и большими, во сто крат преумноженными, огненными столбами подходят вплотную к теплоходу. И по мере того как тают огни величественной стройки коммунизма, все впечатления — внешний вид сооружений, их работа в системе гидроузла, творческий труд людей, — все сливается в памяти в единый яркий, целостный архитектурно-художественный образ, отражающий созидательный гений Ленина и Сталина.

Архитектура зданий и сооружений, слитая с природой, отображает мощь советского человека, строящего коммунизм. Она понятна каждому.

Невольно вспоминаешь слова, напечатанные в одном из номеров газеты «Правда»: «Когда-то Горький в письме любовно называл Волгу солнечно-просторной серебряной тропой, ведущей к чудесным царствам, где живут чародеи и богатыри сказок. Ныне Волга стала солнечной дорогой, на которой советский народ совершает свои новые трудовые подвиги».

КАНАЛ В СТЕПИ

Инженер А. ЩЕПЕТОВ

Рис. Н. ИОНОВА

Начало истории орошения теряется в глубокой древности. Но никогда человек не мог даже мечтать о таких масштабах ирригации, какие осуществляются сейчас в нашей стране. Великий советский народ за пять-семь лет возродит к жизни вдесятеро больше земель, чем орошено и обводнено в Египте за несколько тысячелетий.

В Соединенных Штатах Америки за целое столетие орошено и обводнено в три с половиной раза меньше земель, чем это намечено осуществить в нашей стране в течение всего лишь нескольких лет.

Недалек час, когда живительная влага хлынет по каналам на новые колхозные поля и ныне безжизненные пространства превратятся в цветущие сады.

Но для того чтобы этот великий сталинский план воплотить в жизнь, потребуются дружная, согласованная работа людей самых различных специальностей и огромной армии машин. Об этом мы коротко и расскажем в этой статье.

Прежде чем приступить к строительству оросительной системы, необходимо решить два основных вопроса: сколько воды потребуются при орошении намеченной площади земли и откуда можно взять воду.

Для решения этих вопросов проводится большая подготовительная работа — определяется фильтрационная способность почв, подсчитывается количество дождевых осадков и величина испарения, выясняются температурные изменения, делается детальный расчет потребности влаги для произрастания злаков и определяется необходимый ее приток к орошаемой площади в отдельные месяцы, недели и дни поливного периода.

Когда необходимое количество воды определено, приступают к выбору источника водоснабжения. Как правило, это река, реже — озеро, куда стекают воды небольших ручьев и речушек с прилегающих возвышенностей.

Влага для орошения нужна главным образом в летний, засушливый период. Но в эту пору количество вод, которые несет река, резко уменьшается, и она уже не может дать на поля того количества влаги, которое нужно. Весной же, во время таяния снегов, когда орошать поля почти не требуется, река бесполезно сбрасывает в море колоссальное количество драгоценной воды.

Для того чтобы использовать паводковые воды, регулируют сток реки. При этом весенние паводковые воды или часть их задерживают в водохранилище, создаваемом плотиной, которая возводится поперек русла реки. В летнее, засушливое время собранная влага сбрасывается в оросительную систему.

Таким образом, недостаток воды для орошения в летний период компенсируется запасом, созданным во время весеннего паводка.

Молодые участники строительства Цимлянского гидроузла, Волго-Донского канала, Южно-Украинского канала просят рассказать о современных методах строительства оросительных каналов. Отвечая на эти запросы, редакция публикует настоящую статью.

Сооружение крупных оросительных систем обычно сочетается с возведением гидроэлектростанций. В этом случае воды реки, задержанные весной в искусственном водоеме, расходуются не только для орошения полей, но и на приведение в действие турбин электродвигателей. По этому принципу осуществляются гидроэлектротехнические сооружения великих строек коммунизма — Куйбышевский и Сталинградский гидроузлы, Главный Туркменский канал, Каховский гидроузел и Волго-Донской судоходный канал.

Устройство плотины дает также возможность поднять выше горизонт воды в реке в верхнем бьефе, обеспечить равномерный сброс воды в летнее время через лопасти турбины в русло реки ниже плотины (в нижний бьеф) и поддерживать необходимый для судоходства уровень в этой части водной магистрали.

Таким образом, решаются сразу три задачи: орошение засушливых районов, получение электроэнергии и улучшение условий судоходства по реке.

Выполнив расчеты по притоку и расходу влаги, можно приступить к проектированию всех необходимых сооружений головного узла: водохранилища, плотины с водосбросами, гидроэлектростанции, шлюзов для пропуска судов из нижнего бьефа в верхний и обратно, рыбхода и системы оросительных каналов.

Оросительная система состоит из магистральных каналов, подводящих воду к орошаемому району, распределительных каналов, подающих ее полям, и картонных каналов-каналов, распределяющих влагу по участку.

Наиболее ответственными сооружениями являются магистральные каналы. Они должны подводить к орошаемому району всю воду, необходимую для успешного прорастания растений. Систему следует строить так, чтобы потери воды в самих каналах были минимальными.

Необходимо добиваться того, чтобы вода из магистрального канала по возможности поступала бы в распределительные и оросительные каналы самотеком. Это возможно в том случае, когда уровень воды в магистральном канале будет выше орошаемой площади. Если уровень в магистральном канале ниже, то для подачи воды в распределительные каналы придется оборудовать насосные станции. Такое строительство сопряжено с большими затратами. Поэтому от правильного выбора трассы магистрального канала зависит экономичность всей системы орошения.

Когда на основе предварительных изысканий выбрано направление магистрального канала, первыми на будущую трассу приходят изыскатели — геологи и топографы. Их задача состоит в том, чтобы разведать грунты, снять профиль поверхности трассы и наметить схему отдельных участков водной артерии. Она должна быть проложена в малофильтрующих грунтах, не

В НЕСКОЛЬКО СТРОК

❖ Для уничтожения вредных насекомых в садах, на полях, в хранилищах, в скотных дворах и других сооружениях с успехом применяется аэрозоль. Аэрозоль — это искусственный туман, получаемый путем распыления в струе горячего воздуха различных минеральных масел с добавлением небольшого количества безвредных для людей и животных препаратов ДДТ и гексахлорана. Советские инженеры Г. Коротких и В. Степанов сконструировали очень простой аппарат для получения аэрозоля. Аппарат устанавливается на грузовом автомобиле, а распыление состава производится энергией выхлопных газов автодвигателя.

❖ На стройках Главнефтеспецмонтажа широко применяются «когти» для верхолазных работ по металлическим колоннам двутаврового и корытного сечения. Конструкция «когтей» состоит из двух валиков, присоединяемых к стальной пластинке, и ремней для крепления к обуви верхолаза. Работа «когтей» основана на силе трения, возникающей под действием веса рабочего, между колонной и резиновыми трубками, смонтированными на валиках.

❖ Инклинометры — приборы для проверки и измерения наклона стволов при бурении нефтяных скважин — дают неточные показания при углах искривлений, достигающих 60 градусов. Вследствие этого каждый раз приходится делать сложные расчеты истинного положения ствола скважины. Механиком мастерской измерительных приборов Грозненской геофизической конторы И. Шевченко сконструирован новый инклинометр, в котором устранены недостатки прежних конструкций. Этот прибор обладает небольшими габаритами и дает сразу результат измерения без необходимости сложных вычислений.

перерезать сильно возвышенные места или населенные пункты, позволяя воде двигаться самотеком.

Другими словами, надо найти такую трассу канала, при которой как строительство, так и эксплуатация всей оросительной системы были бы наиболее дешевыми.

Иногда на генеральном направлении канала встречается возвышенность. Для того чтобы ее обойти или прорезать выемкой, требуется много времени и средств. В этом случае бывает выгоднее заключить канал в трубу и пройти туннелем под возвышенностью или же поставить мощную насосную станцию.

Предварительные расчеты выявляют наиболее экономичный вариант.

После окончания разведки трассы все материалы — топографические карты, геологические разрезы и пояснительные записки — передаются в проектную организацию. Изучив итоги изысканий, проектировщики устанавливают окончательную трассу канала, подсчитывают объем и стоимость работ, разрабатывают способ их производства. Устанавливается режим работы канала и определяется стоимость его эксплуатации.

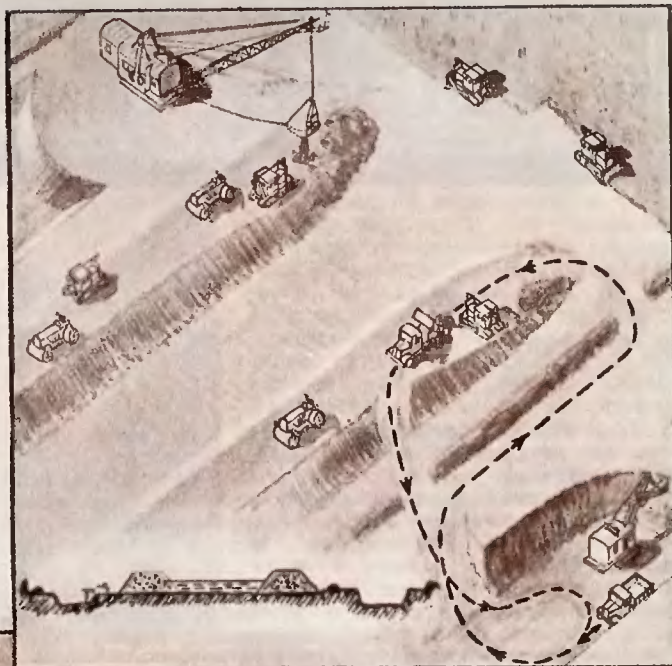
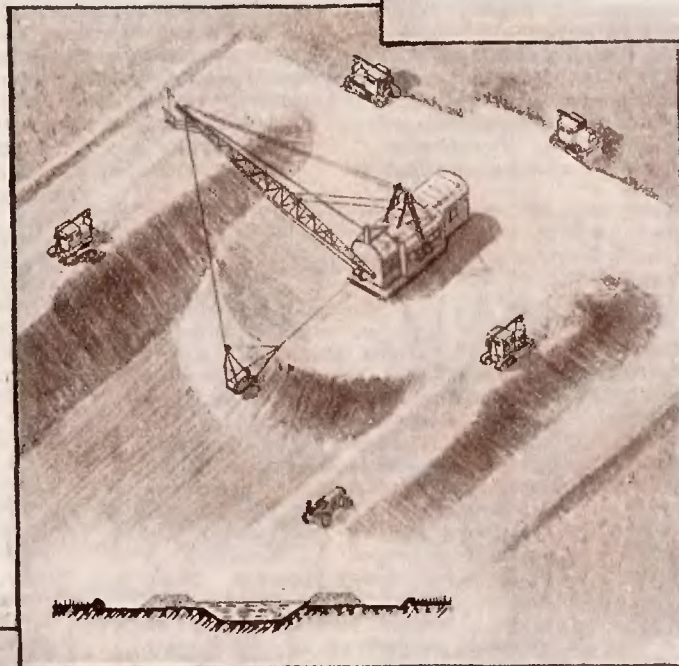
Обычно составляют несколько вариантов строительства и, сравнивая их, выбирают наиболее экономичный.

Проект готов! На трассу выходят строители, а вместе с ними опять топографы и геологи.

В первую очередь вычерченная на бумаге трасса водной артерии переносится на поверхность земли. Устанавливается ось канала, углы его поворота, линии бортов. Еще раз проверяется состав грунтов, по которым пройдет русло, определяются участки работ, намечаются места укладки вынутого грунта.

В подавляющем большин-

КАНАЛ В ВЫЕМКЕ. Экскаватор делает выемку для будущего русла канала, укладывая грунт на борта в отвал. Бульдозеры разравнивают отвалы и производят заоткоску бортов. Срезанный с откосов грунт подается бульдозером под ковш экскаватора.



КАНАЛ В ДАМБАХ.

Экскаваторы разрабатывают грунт вне пределов канала: экскаватор драглайн укладывает его непосредственно в дамбы, экскаватор «лопата» грузит грунт в самосвалы, которые отвозят его в дамбы. Грунт в дамбах планируется бульдозерами и укатывается катками.

КАНАЛ В ПОЛУВЫЕМ. КЕ-ПОЛУНАСЫПИ.

На заднем плане рисунка бульдозеры удаляют растительный грунт с трассы канала. Экскаватор укладывает выработанный из выемки грунт в дамбы, где он планируется бульдозерами и укатывается катками.

ками и лопатами они рыхлили и вынимали грунт, накладывали его на тачки и, впрягаясь, вывозили его на борт будущего канала. Нередко вынутый грунт землекопы выносили на борт канала на собственной спине. Работали артелями, под палящим солнцем или дождем, в пыли и в грязи. Единственными помощниками человека были лошади. Запряженные в небольшие телеги — «грабарки», они вывозили породу со дна канала.

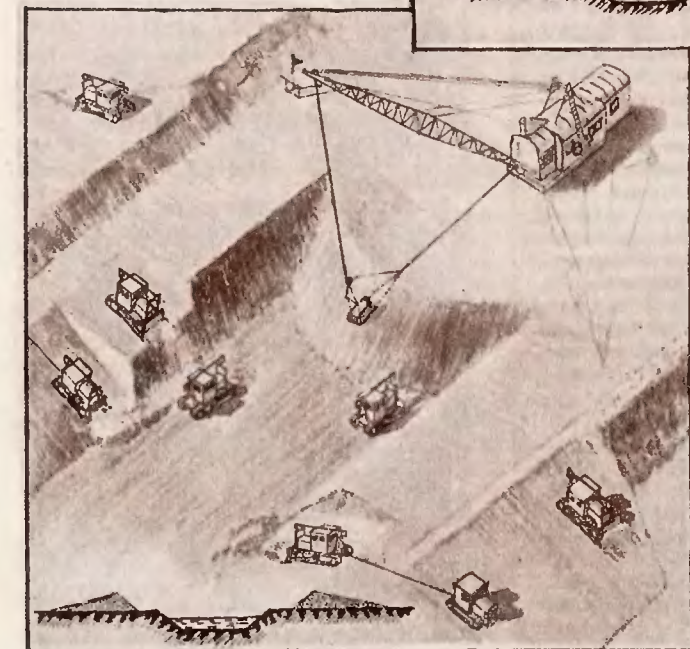
Недавно все это было, но как это далеко сейчас от нас! В область истории ушел тяжелый труд грабаря. Вместо лошади теперь работают машины мощностью в сотни и тысячи лошадиных сил, а человек только управляет ими.

Теперь при создании русла обычно применяют экскаваторы, а при неглубоких каналах — скреперы, иногда бульдозеры. На работах по выемке грунта чаще всего используют экскаваторы.

Преимущество отдается экскаватору драглайн, так как его длинная стрела дает возможность без всяких дополнительных транспортных устройств укладывать по борту канала грунт, извлеченный со дна канала.

Такой экскаватор, двигаясь по оси будущего канала, выбирает грунт и укладывает его на оба борта, где земля разравнивается бульдозерами или скреперами.

Машины должны подать грунт из центра канала на его борта. Если радиус разгрузки экскаватора драглайн недостаточен, то применяют две машины одновременно. Каждая разрабатывает свою половину канала, укладывая вынутую породу на ближайший борт.



стве случаев каналы строятся сухим способом — экскаваторами, скреперами. Если канал проходит по скальным грунтам, выемка его русла производится взрывным способом. Тогда применяется массовый взрыв на выброс с дальнейшей отделкой русла экскаваторами.

Еще несколько десятков лет тому назад на сооружении русла каналов работали толпы землекопов. Кир-

При очень широких каналах производится «перекидка грунта», то-есть он укладывается в отвал в пределах сечения канала, откуда его убирает на борт другой экскаватор.

При использовании экскаватора «лопата» породу со дна канала обычно вывозят самосвалы.

Русло канала не всегда проходит в выемке. Иногда, в зависимости от рельефа местности, его дно лишь незначительно углубляется в поверхность земли. Как говорится, канал проходит в «полувыемке-полунасыпи».

Иногда в низменных местах дном канала служит поверхность земли. Тогда экскаваторы работают с двух сторон будущей водной артерии. Они вынимают породу из выемок (резервов), образуемых с внешней стороны канала, и насыпают дамбы на грунт, освобожденный от растительного слоя. Уложенный в дамбу грунт планируется бульдозерами и укатывается катками.

При выемке грунта экскаватором образуются почти вертикальные откосы, которые могут обрушиться в будущее русло канала. Для того чтобы этого не произошло, им придается такой угол, который меньше угла естественного откоса грунта, то-есть угла, образуемого самим грунтом, если его насыпать кучей. Такая операция называется заоткоской бортов канала.

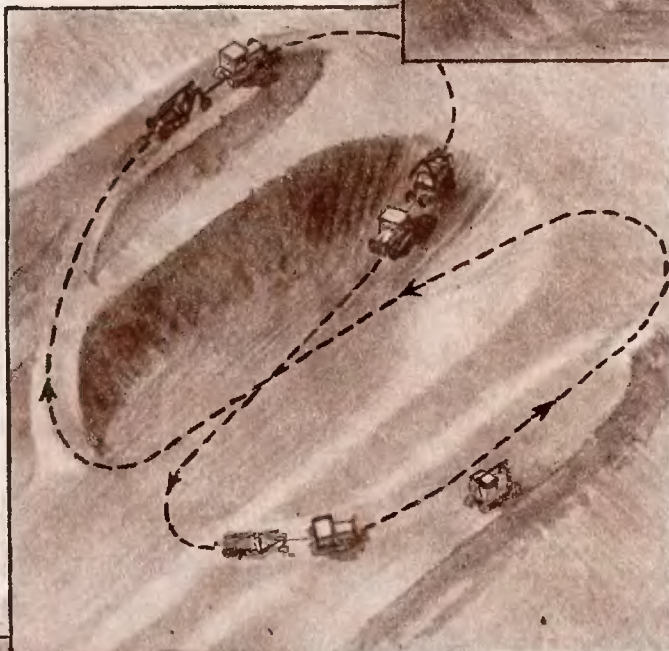
Грубая заоткоска может быть выполнена драглайном, стоящим на борту канала, или бульдозером. Когда заоткоска ведется драглайном, он работает в перпендикулярном направлении к оси канала, забрасывая ковш к подошве откоса. Машина движется в то же время параллельно оси канала.

Если заоткоска делается бульдозером, то он посте-

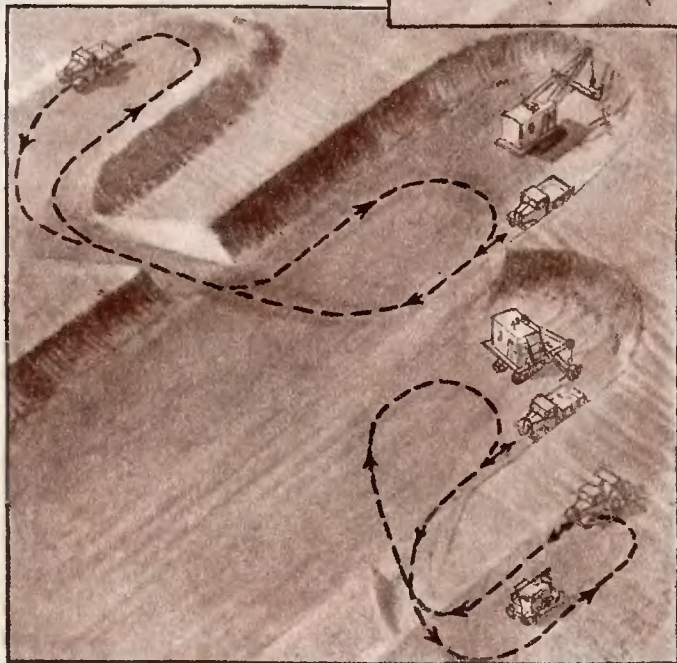
ВЫЕМКА РУСЛА КАНАЛА ЭСКАВАТОРАМИ «ЛОПАТА». Экскаваторы разрабатывают выемку для будущего русла канала и грузят грунт в самосвалы, которые отвозят его в отвалы, где он планируется бульдозерами.



МНОГОКОВШОВЫЙ ЭСКАВАТОР заоткашивает и планирует борт канала, двигаясь вдоль него. Планировка производится также и грейдерами (см. рисунок на 2-й странице обложки).



СКРЕПЕРЫ производят выемку будущего русла канала, работая по схеме «восьмерки», срезая грунт при движении по откосу вниз и укладывая его в отвалы на борта канала, где он планируется бульдозерами.



Свойством грунтов укладываться при обрушении по углу естественного откоса иногда пользуются при сооружении выемок для малоответственных каналов-каналов с незначительной скоростью течения, не требующих планировки откосов. В этом случае первоначальную выемку делают несколько шире дна запланированного канала.

После образования выемки боковая вертикальная стенка канала обрушивается и грунт самостоятельно укладывается с углом естественного откоса.

Когда грубая заоткоска готова, приступают к планировке откоса. Наиболее простым способом является планировка откоса грейдером, соединенным тросами с трактором,двигающимся по борту канала.

Если глубина канала незначительна, то заоткоску борта с одновременной планировкой выполняет многоковшовый экскаватор. Машина движется вдоль канала по его борту, постепенно срезая грунт своими ковшами.

Срезанный грунт сбрасывается за пределы борта канала.

Придавая ковшевой стреле по мере продвижения экскаватора вдоль канала все больший угол наклона, можно заоткосить борт до расчетного угла.

Спланированные откосы укрепляются в зависимости от скорости течения воды в русле и возможной волны посевом трав, дерном или булыжной мостовой, после чего канал готов для эксплуатации.

Построить канал с успехом можно также скреперами, а при небольших и неглубоких руслах — бульдозерами.

При строительстве русла канала скреперами разрабатывать выемку можно поперечными и продольными ходами. В обоих случаях срезка грунта выполняется во время движения машины вниз по откосу. Затем скрепер с набранным грунтом поднимается по откосу

пенно срезает с борта грунт до заданного угла откоса и сбрасывает породу на дно будущего канала. Отсюда грунт другим бульдозером подается под ковш экскаватора, разрабатывающего выемку.

Если угол заоткоски крутой, то для облегчения подъема бульдозера задним ходом на откос его соединяют посредством троса с трактором-тягачом или лебедкой.

ВОДОХРАНИЛИЩЕ

ВОДОЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО

невелика, откосы его пологие и дальность транспортировки грунта незначительна.

Своим ножом-отвалом бульдозер двигает перед собой срезанный грунт. Порода все время стремится сползти с отвала. Поэтому для успешной работы машины к ножу прикрепляются с двух сторон специальные «закрылки», удерживающие грунт на отвале.

Схема движения бульдозера при образовании выемки такая же, как и на скреперных работах.

При строительстве канала

КАНАЛ
В ВЫЕМКЕ

ТУННЕЛЬ

АКВЕДУК

ШЛЮЗ-
РЕГУЛЯТОР

КАНАЛ
В ПОЛУВЫЕМКЕ - ПОЛУНАСЫПИ

ПОДПОРНЫЙ
ШЛЮЗ

АВАРИЙНЫЙ
СБРОС

КАНАЛ
В ДАМБАХ

Принципиальная схема оросительного канала, берущего начало в водохранилище и проходящего через туннель, акведук, подпорный шлюз, перепад и дюкер. Насосная установка поднимает воды канала на новый уровень.

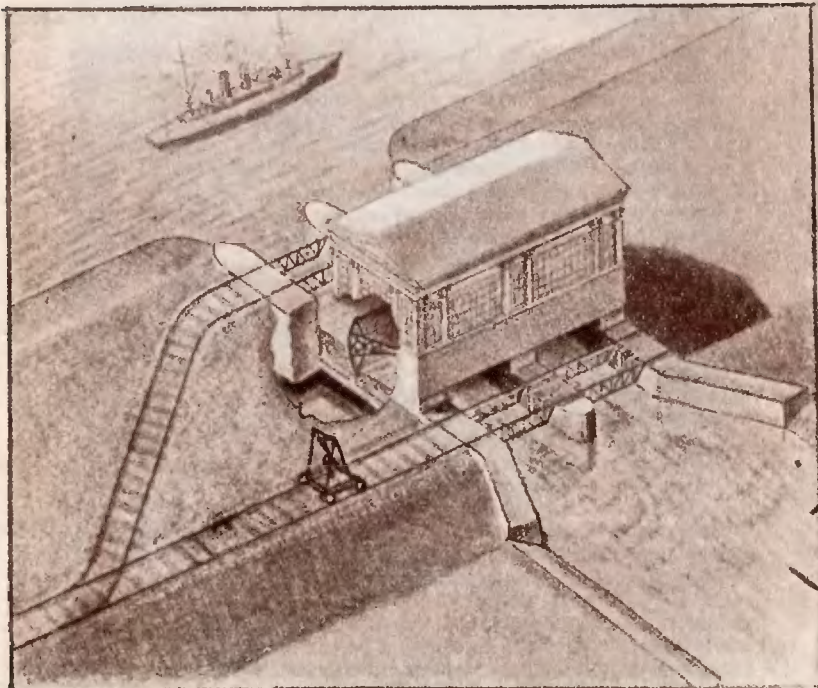
или им же подготовленному выезду на борт выемки, где складывается извлеченная порода.

Обычно применяют две схемы движения скреперов: «по эллипсу» и «по восьмерке». Вторая более рациональна, так как трактор каждый следующий цикл поворачивает в другую сторону. Это исключает односторонний износ ходовой части трактора и скрепера.

Иногда при работе на тяжелых глинах мощности трактора не хватает. В этом случае ему во время набора грунта помогает второй трактор, работающий как толкач.

При образовании выемки русла бульдозер применяется в том случае, если глубина будущего канала

ГОЛОВНОЕ ВОДОЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО



скреперы и бульдозеры используются главным образом на тех участках трассы, где его русло проходит в дамбах или полувыемках-полунасыпях. На этих участках машины забирают грунт из резервов и перемещают его в тело дамбы.

Кроме основных работ, связанных с образованием русла будущего канала, скреперы и главным образом бульдозеры находят широкое применение на подготовительных и подсобных работах — на планировке дамб обвалования, насыпных экскаваторами, снятии растительного слоя под основаниями дамб обвалования и на трассе канала, зачистке дна русла и т. д.

Одновременно со строительством магистрального канала сооружаются распределительные, оросительные и картовые каналы-канавы. Используемые здесь механизмы те же, что при устройстве магистрального канала, с той только разницей, что экскаваторы имеют меньшую емкость ковша. Иногда на этих работах применяют специальные экскаваторы-канавокопатели и плуги-канавокопатели.

Расходы и горизонты воды в оросительных каналах регулируются различными гидротехническими сооружениями. Эти сооружения можно классифицировать по трем основным признакам. К первой группе относятся шлюзы-регуляторы

для управления подачи воды в канал, подпорные шлюзы, устанавливающие горизонт воды в канале (обычно эти два вида сооружений соединяются в одном узле), и сбросные шлюзы, которые удаляют воду из канала при его переполнении или аварии.

Вторую группу составляют сооружения, предназначенные для проведения каналов через другие объекты и препятствия рельефа, — это акведуки, дюкеры, насосные станции, лотки, желоба, трубы, туннели, сооружаемые для проведения воды в условиях сложного рельефа, а также возводимые при пересечении канала с дорогами, низинами и другими водными потоками.

К третьей группе относятся так называемые сопрягающие сооружения — перепады и быстротоки.

Шлюзы-регуляторы предназначаются для регулирования поступления воды из канала высшего порядка в канал низшего порядка. Обычно они выполняются из бетона, реже из дерева и имеют затворы, регулирующие количество протекающей через них воды.

метке, достаточный для поступления воды самотеком из канала высшего порядка в низший.

В каждом таком сооружении имеются водосбросные устройства для пропуска воды из верхнего бьефа канала в нижний; часто с ним сопрягается сбросный шлюз, который позволяет удалять воду из канала при его переполнении или аварии.

При значительном понижении рельефа местности необходимо позаботиться, чтобы течение воды в канале не приобрело большой скорости. Быстрый поток может разрушить борта канала. Поэтому его участки, расположенные в разных горизонтах, соединяют «перепадами».

«Перепадами» называют бетонные сооружения, напоминающие лестницу, по которой вода стекает в ниже расположенную часть канала. В перепаде устраиваются специальные карманы, которые гасят скорость водного потока, предупреждая размыв нижележащей части русла.

Если каналу приходится пересекать какой-либо овраг или лог, воды пропускают по специально устроенному на эстакадах железобетонному руслу — акведуку или лотку. При необходимости пересечь встречный поток, проходящий на том же уровне, что и канал, воду канала пропускают через «дюкера» — железобетонную трубу или несколько металлических труб, уложенных под руслом поперечного потока.

В том случае, если продолжение канала проходит на более высокой отметке, чем горизонт воды, в нем перед возвышением рельефа устанавливают насосную станцию, перекачивающую воду с нижней отметки на верхнюю.

На распределительных каналах строят такие же сооружения, как на магистральных, только более простые по устройству.

Вода из распределительных каналов поступает в оросительные в большинстве случаев через примитивные шандорные затворы, представляющие собой деревянный щит, перегораживающий сечение русла, или насыпанную лопатой дамбочку.

Мы познакомились с техникой строительства оросительных каналов только в самых общих чертах. В этой области техники, непосредственно связанной с осуществлением великого сталинского плана преобразования природы, есть еще очень много интересного и увлекательного, с чем придется столкнуться молодому строителю, впервые прибывающему на стройку.



Чаще всего затворы шлюзов-регуляторов выполняются в виде щитов — «шандор»,двигающихся в пазах устоев сооружения. Поднимая такие щиты или отдельные части их, можно регулировать поступление воды. Когда шандоры опущены, доступ воды в нижний канал прекращается.

Подпорные шлюзы представляют собой бетонные, деревянные или земляные плотины. Назначение этих сооружений — удерживать напор в верхнем бьефе на определенной от-

ЛУЧ В КРИСТАЛЛЕ

Доктор физико-математических наук Г. ЖДАНОВ,
кандидат технических наук Г. ГОЛЬДЕР

Рис. Л. БАШКИРЦЕВА
и С. ПИВОВАРОВА

Физические и химические свойства вещества зависят не только от того, из каких атомов они состоят. Огромное значение имеет и то, как эти атомы располагаются относительно друг друга.

Молекулы или кристаллы, обладающие разной атомной структурой, разнятся своими свойствами, даже если они построены из одних и тех же атомов.

Как не похожи друг на друга алмаз и графит! А ведь оба они построены из атомов углерода. Но эти атомы в алмазе располагаются иначе, чем в графите. Характерной особенностью атомной структуры алмаза является то, что каждый

вдоль слабого места — вдоль слоя. Эта способность графита делает его прекрасным материалом для изготовления карандашей. Графит отличается от алмаза и тем, что он является хорошим проводником электричества, непрозрачен и т. д.

Как не похож винный спирт на метиловый эфир, хотя молекулы того и другого вещества содержат одно и то же число атомов углерода, кислорода и водорода! И здесь различие в свойствах кроется в различии атомных структур.

А как разительно меняются свойства стали при закалке, хотя состав ее при этом не меняется!

Весь кристалл построен из большого числа совершенно одинаковых элементарных ячеек, но только в кристалле «кирпичи» — элементарные ячейки — всегда расположены параллельно друг другу по трем измерениям.

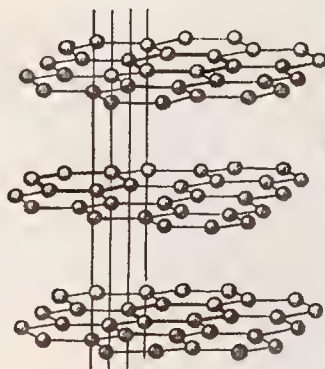
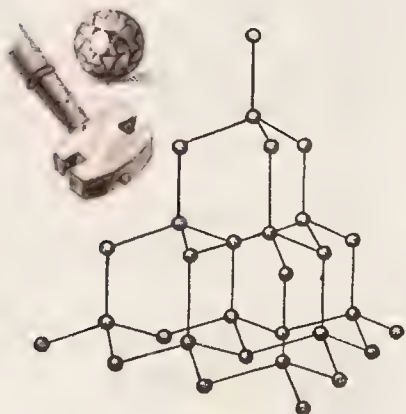
Представление о пространственных решетках кристалла было создано до того, как были разработаны методы структурного анализа. Заслуга в создании теории кристаллических решеток принадлежит всемирно известному русскому кристаллографу Евграфу Степановичу Федорову.

Федоров рассмотрел математическим путем все возможные типы пространственных решеток с точки зрения их симметрии. Он показал, что существует 230 видов симметрии кристаллических решеток. Все существующие в природе кристаллические тела укладываются в классификацию видов решеток, установленную Федоровым.

Первые исследования строения кристаллов, произведенные спустя 17 лет после разработки Федоровым его теории, блестяще подтвердили эту теорию. Федоровские законы кристаллического строения ныне служат основой для проведения структурных исследований.

Одной из первых стадий структурного исследования любого тела является определение его элементарной ячейки, то-есть измерения длины ее ребер и углов между реб-

Слева — модель кристаллической решетки алмаза. Справа — модель кристаллической решетки графита.



атом углерода окружен четырьмя соседними атомами углерода, находящимися на равных расстояниях и образующими тетраэдр. Весь кристалл алмаза состоит из многочисленного повторения этого узора. Эти особенности атомной структуры — равномерность распределения соседей и малость межатомных расстояний — определяют замечательные свойства алмаза: его исключительную прочность, отсутствие электропроводности, прозрачность.

В графите же атомы располагаются не на одинаковых расстояниях друг от друга и образуют слои. В каждом слое атомы углерода лежат в вершинах шестиугольников. Расстояния между атомами углерода, образующими шестиугольник, в два с половиной раза меньше, чем между атомами, находящимися в соседних слоях. Атомы, образующие слой, связаны между собой крепче, чем с атомами соседнего слоя. Эта особенность атомной структуры графита сказывается в том, что он легко распадается на чешуйки. Разрыв проходит всегда

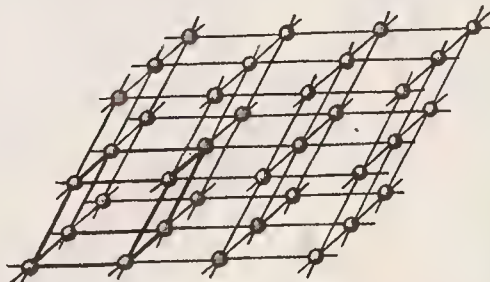
Можно привести множество примеров, показывающих зависимость физических, химических и других свойств тел от их атомной структуры.

Понятно, что изучение внутренней атомной структуры представляет огромный научный и практический интерес.

АРХИТЕКТУРА КРИСТАЛЛОВ

Всякий кристалл представляет собой тело, построенное из рядов атомов, расположенных с правильной закономерностью, периодически повторяющейся в разных направлениях. На рисунке приведена модель кристаллической решетки. Как видно из этого рисунка, мы можем провести через атомы линии и плоскости, различно ориентированные в пространстве. На любой из этих линий или плоскостей атомы будут распределяться равномерно. В этой модели можно выделить элементарный объем, так называемую элементарную ячейку, имеющую форму параллелепипеда.

Модель периодической атомной структуры кристалла. В левом нижнем углу выделена элементарная ячейка.



Русский ученый Ю. В. Вульф установил, что рассеяние рентгеновских лучей атомами кристалла удобно рассматривать как отражение лучей от атомных плоскостей.



рами. После того как форма и размеры ячейки установлены, определяют вид симметрии кристалла по Федорову, выясняют тип упаковки атомов или молекул в кристаллической решетке, характер связи между отдельными атомами или молекулами. Чтобы собрать эти сведения, дающие основания для полной характеристики кристалла, нужно пройти длительный, кропотливый путь исследований с применением специальных структурных методов. Вот об этих методах мы и поведем речь.

РЕНТГЕНОВСКИЙ ЛУЧ — КЛЮЧ К ОТКРЫТИЮ ТАЙНЫ СТРОЕНИЯ КРИСТАЛЛА

Применение электронного микроскопа значительно расширило пределы «прямого видения» и даже позволило увидеть отдельные крупные белковые молекулы. Однако эти увеличения еще недостаточны для того, чтобы увидеть атомы или молекулы в кристаллах. На пути решения задачи прямого видения атомов с помощью электронного микроскопа имеются еще большие трудности. И пока наука использует так называемые структурные методы исследования.

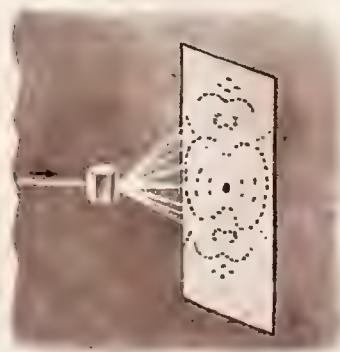


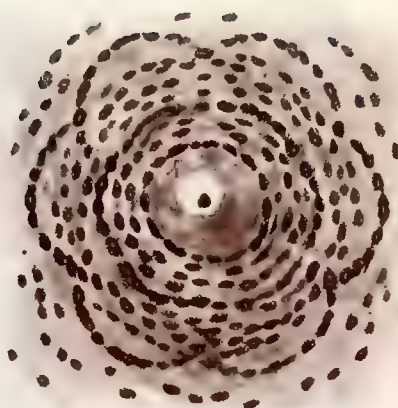
Схема получения рентгенограммы кристалла. Черные точки на фотопластинке получаются в местах, где рентгеновские лучи, рассеянные кристаллом, усиливают друг друга.

В конце 1895 года немецким физиком В. Рентгеном были открыты лучи, которые по имени ученого, их открывшего, назвали рентгеновскими. Хотя природа этих лучей такая же, как и лучей видимого света, однако некоторые их свойства резко отличны.

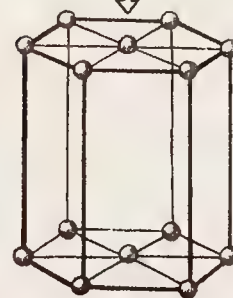
Известно, например, явление огибания световыми лучами препятствий, так называемая дифракция.

Пройдя сквозь узкую щель, свет рисует на экране картину, состоящую из чередующихся светлых и темных полос. Темные полосы получаются в тех местах, где лучи, расходящиеся от щели, гасят друг друга, где гребни световых волн одних лучей совпадают с впадинами других. Для того чтобы наблюдать явление дифракции, длина волны падающего света должна быть соизмерима с шириной щели.

Длина волны рентгеновских лучей в 10 000 раз короче длины волны видимых лучей. Изготовить дифракционную щель для таких лучей искусственным способом невозможно.



ПАДАЮЩИЙ РЕНТГЕНОВСКИЙ ЛУЧ



Слева — рентгенограмма кристалла берилла, снятая по направлению шестерной оси симметрии. Справа — модель элементарной ячейки этого кристалла.

Была высказана мысль, что кристалл, в котором атомы расположены правильными рядами на весьма малых расстояниях друг от друга, может послужить естественной, трехмерной дифракционной решеткой для рентгеновских лучей.

В 1912 году был поставлен опыт, подтвердивший эту мысль. Ученые направили на кристалл каменной соли узкий пучок рентгеновских лучей. За кристаллом они поместили фотопластинку. Когда фотопластинку проявили, на ней перед глазами ученых предстал узор из разбросанных по пластинке черных пятнышек, расположенных в симметричном порядке. Эти пятнышки были следами рассеянных атомами рентгеновских лучей. Ученые сфотографировали дифракцию рентгеновских лучей кристаллом.

Этот опыт послужил началом рождения рентгеновского структурного анализа.

Рентгеновские лучи обладают двумя замечательными особенностями, делающими их превосходным орудием такого анализа: во-первых, они закономерно отражаются от атомных плоскостей кристалла, периодически повторяющихся в пространстве. И, во-вторых, лучи эти способны проникать

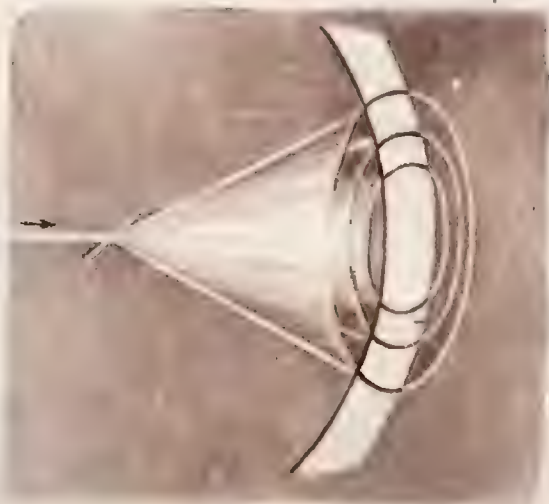
внутри как прозрачных, так и непрозрачных тел.

Закон отражения рентгеновских лучей от атомов кристаллов был открыт выдающимся русским ученым — кристаллографом Ю. В. Вульфом. Вульф предложил рассматривать кристалл, как тело, построенное из многочисленных систем атомных плоскостей. Эти плоскости можно провести через различные совокупности атомов кристалла.

Если взять плоскости, параллельные друг другу, то такая система называется семейством тождественных плоскостей, находящихся друг от друга на одинаковых расстояниях.

Если на такую систему плоскостей направить пучок рентгеновских лучей определенной длины волны, то каждая из этих плоскостей будет отражать рентгеновские лучи наподобие отражения видимых лучей от зеркальной поверхности. Поэтому и справедливо предложение Вульфа. Падая на кристалл, рентгеновские лучи отражаются одновременно от большого количества атомных плоскостей внутри кристаллического тела. Вот эти рентгеновские лучи, отраженные атомами, усеивающими условно введенные нами атомные пло-

Внизу — схема пересечения рентгеновских лучей, рассеянных металлической проволокой (поликристаллом), в виде конусов, с фотопленкой. Справа — рентгенограммы технического железа, снятые при различных температурах. По положению черточек-следов можно судить, как в зависимости от температуры меняется характер рассеивания рентгеновских лучей железом.

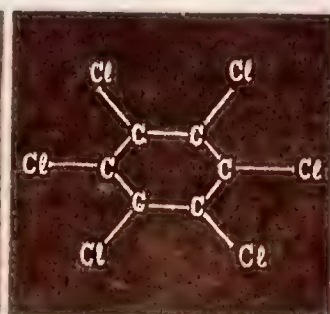
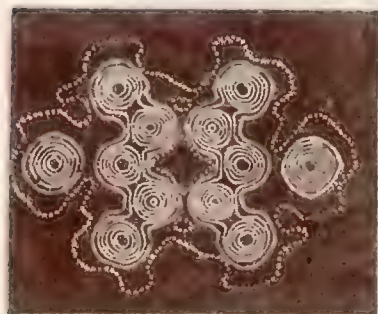


20°C 800°C 1100°C 1450°C





Вверху показан случай, когда рентгеновские лучи, рассеянные атомами, складываясь, усиливают друг друга. Внизу — рентгеновские лучи взаимно гасятся. В этом случае гребни волн, рассеянных атомами верхней плоскости, накладываются на впадины волн, рассеянных атомами нижней плоскости.



Справа дана структурная формула молекулы гексахлорбензола. Слева показана составленная с помощью рентгеноструктурного анализа картина, дающая представление о плотности распределения электронов в этой молекуле. Существование линий соответствует существованию электронов в атомах.

кости, и служат ключом к познанию внутреннего строения кристалла. Характерно, что отражение рентгеновского луча определенной длины волны происходит лишь при условии встречи этим лучом атомных плоскостей под определенным углом падения. При других же углах отраженные лучи гасят друг друга. Это обстоятельство имеет весьма существенное значение при расшифровке дифракционной картины рассеивания рентгеновских лучей кристаллами, являющейся своеобразным портретом кристаллической решетки.

Рентгеновские лучи, проникающие в кристалл, охватывают множество плоскостей, и отражение происходит на плоскостях, принадлежащих к различным семействам.

Каждая плоскость данного семейства содержит некоторое число атомов, являющихся действительными центрами рассеяния рентгеновских лучей. Поэтому дифракционная картина, снятая на фотографическую пленку, содержит след отраженных рентгеновских лучей от различных систем атомных плоскостей. Совершенно очевидно, что закономерность в расположении атомных плоскостей в данном кристалле должна проявиться в закономерности расположения следов

отраженных рентгеновских лучей на дифракционной картине. Поэтому изучение рентгенограммы позволяет определить симметрию и характер атомного строения кристалла. Приведенная рентгенограмма получена от одиночного кристалла, размеры которого не менее 0,1 мм. Материалы, применяемые в технике, встречаются обычно в форме поликристаллов, то есть совокупности множества отдельных мелких кристалликов, линейный размер каждого из которых обычно не превышает 0,001 мм. Пучок однородных рентгеновских лучей (лучей, обладающих одинаковой длиной волны) находит в среде множества отдельных кристалликов те атомные плоскости, отражение от которых удовлетворяет закону Вульфа. Рентгеновские лучи, отраженные от большого числа соответствующим образом ориентированных в пространстве атомных плоскостей, собираются в виде конусов. Эти конусы отраженных лучей, пересекаясь с фотографической пленкой, расположенной в виде цилиндрически согнутой полоски в специальной камере, дают характерные линии, расположение и число которых соответствуют определенной закономерности внутреннего строения кристалликов.

Как известно, железо в зависимости от температуры меняет тип кристаллической решетки. На рисунке приведены рентгенограммы технического железа при температурах 30°C, 800°C, 1100°C и 1450°C.

Весьма существенное значение для определения атомной структуры тел имеет измерение интенсивности следов отраженных рентгеновских лучей на фотографической пленке.

Поясним это положение на следующем примере. Пусть на ряд параллельных атомных плоскостей падает пучок рентгеновских лучей. В отражении этих лучей одновременно участвуют атомы, расположенные во многих атомных плоскостях. Луч, отраженный в данном направлении, дошедший до фотопленки, образован наложением лучей, рассеянных атомами, находящимися в различных плоскостях. Это наложение отраженных лучей приводит к усилению или ослаблению яркости отраженного луча. Изучение яркости отраженных лучей является ключом к расшифровке расположения атомов в элементарной ячейке кристалла. Путь количественного подсчета яркости рентгеновских отражений с целью построения картины расположения атомов в кристалле весьма трудоемкий и нелегкий. Однако он оправдывается теми результатами и тем удовлетворением исследователя, которые дает раскрытие внутренней картины строе-

ния кристаллического тела. На рисунке приведена картина, которая является конечным этапом исследования внутренней структуры кристалла сложного органического соединения, полученная расчетным путем на основе анализа яркости рентгеновских отражений. Уплотнения на этой диаграмме соответствуют положениям атомов в проекции на одну из граней кристалла. Было бы неправильным считать, что только определением положений атомов или молекул в кристаллической решетке ограничивается применение рентгеновских лучей для целей структурного анализа.

Рентгеноструктурный анализ служит мощным орудием разрешения ряда технических вопросов на производстве.

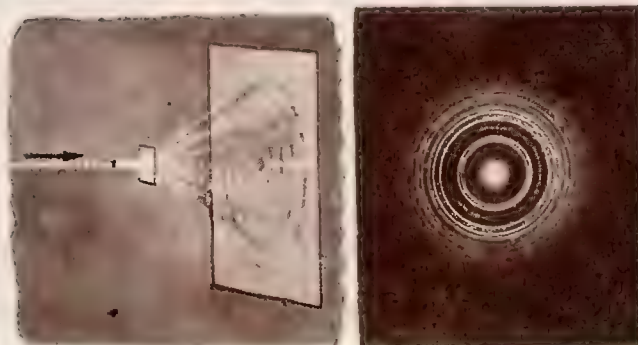
Наиболее распространенным материалом, применяемым во многих производствах, является металл. А ведь металл — типично кристаллическое тело.

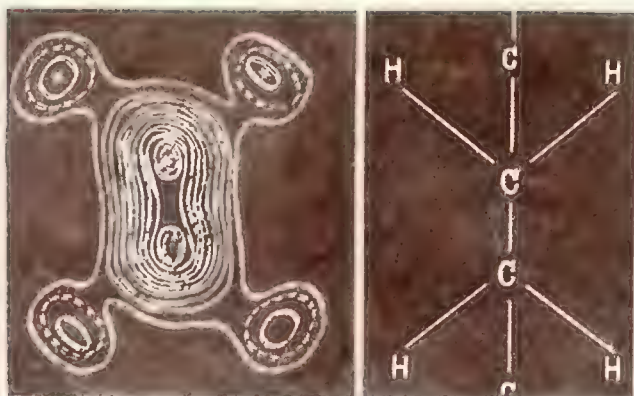
Среди применяемых металлов весьма важную роль играет сталь — сплав железа с углеродом. Великий русский металлург Чернов обнаружил, что железо при некоторых строго определенных температурах испытывает превращения — переходит из одной формы в другую. Эти превращения разительным образом сказываются на свойствах углеродистой стали. Когда были применены описанные выше методы рентгеноструктурного анализа, вскрыли причины изменения свойств стали при закалке и отпуске. Из трех кристаллических форм, в которых может находиться железо, только одна форма, называемая гамма-железо, в которую железо переходит при температурах свыше 906°C, обладает способностью растворять атомы углерода в своей кристаллической решетке.

Другие формы — альфа-железо и дельта-железо — не обладают этой способностью.

В решетке гамма-железа имеются сравнительно большие промежутки между атомами железа, которые могут быть заняты меньшими по объему атомами углерода. В решетках же альфа- и дельта-железа атомы железа образуют ряд извилистых каналов, полости которых слишком узки для того, чтобы в них могли занять место посторонние атомы. При нагревании альфа-железа выше точки превращения его в гамма-железо происходит растворение атомов углерода в железе — образуется твердый раствор углерода в железе. При быстром охлаждении этого железа атомы углерода, застрявшие в решетке гамма-железа, не успевают

Слева — схема получения электронограммы. Справа — электронограмма парафина.





Справа — проекция углерочной молекулы парафина при рассматривании вдоль оси молекулы. Слева — чертеж, составленный на основе электронографических исследований, показывающий распределение плотности электронов в молекуле парафина. Наряду с уплотнениями в центре, соответствующими атомам углерода, четко выделяются уплотнения около атомов водорода.

выделиться. В результате этого не происходит обратного превращения в решетку альфа-железа. Образуется новая фаза, устойчивая при нормальных температурах, обладающая особыми свойствами и в том числе той высокой прочностью, которая характеризует закаленную сталь.

ЭЛЕКТРОННЫЕ И НЕЙТРОННЫЕ ЛУЧИ СОПЕРНИЧАЮТ С РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ

Для структурных исследований с помощью рентгеновских лучей достаточно иметь весьма малые количества вещества, измеряемые миллиграммами. Тем не менее в этом малом объеме содержится большое количество атомных плоскостей, участвующих в отражении рентгеновских лучей. Но часто возникает задача исследования структуры тонких слоев, образующихся, например, на поверхности металла в процессе обработки различными газами (азотирование, оксидирование и науглероживание), а также при тепловой обработке поверхности. Здесь идет речь о слоях толщиной иной раз порядка в несколько десятков ангстремов (1 ангстрем = 10^{-8} см). Такие слои оказываются «невидимыми» для рентгеновских лучей. В этом случае на помощь исследователям приходят электроны.

Как известно, каждая микрочастица, в том числе и электрон, обладает двойными свойствами: корпускулярными и волновыми. Волновая природа электрона была подтверждена в опыте по дифракции электронных лучей. Пропустив пучок электронов через тончайшую металлическую фольгу, ученые получили дифракционную картину, сходную с дифракционной картиной на рентгенограммах. Явление электронной дифракции также подчиняется закону Вульфа.

Источником электронных лучей служат раскаленные нити, помещенные в приборе, из которого удален воздух. Электроны, ускоренные после выхода из нити электрическим напряжением, достигают поверхности исследуемого образца. Длина волны электронного луча не является постоянной, а зависит от скорости электронов, а следовательно, и от величины приложенного напряжения. Чем выше

приложенное напряжение, тем короче длина волны электронов.

Существенное различие между электронной и рентгеновской дифракцией заключается в следующем: рентгеновские лучи рассеиваются электронами, входящими в состав атомов. Электронные же лучи рассеиваются не только электронами, но и ядрами атомов. Вследствие большого рассеяния электронов поглощение их в веществе очень велико. Там, где рентгеновские лучи пройдут через толщину в 0,001 мм, электронный луч пройдет лишь через пленку толщиной в 0,000001 мм.

Большим преимуществом электронографии является то, что с помощью этого метода открылась возможность исследовать тончайшие пленки. Большая рассеивающая способность электронных лучей приводит к значительному сокращению продолжительности экспозиции по сравнению со съемкой в рентгеновских лучах.

Помимо указанных достоинств электронографического метода, отметим еще одно.

С помощью рентгеновских лучей трудно обнаружить положение атомов легких элементов. Чем меньше у атома электронов, тем слабее он рассеивает эти лучи.

Электронные же лучи, рассеиваемые не только электронами, но и ядрами атомов, способны «засекать» положение даже наилегчайшего атома водорода.

Восемь лет тому назад советским ученым Усыкину и Лашкареву удалось обнаружить положение атомов водорода в хлористом аммонии. Советским исследователям Пинскеру и Вайнштейну путем пересчета значений яркости рассеянных электронных лучей удалось получить картину распределения электронной плотности в парафине. Здесь отчетливо видны как более плотные области, соответствующие атомам углерода, так и менее плотные области, соответствующие атомам водорода.

Электронографический метод не может, однако, заменить рентгеноструктурного метода, так как обладает ограниченными возможностями вследствие большого поглощения электронных лучей в веществе.

Новый, зарождающийся область науки, открывающей целый ряд принципиально новых возможностей, является нейтронография.

Нейтрон — элементарная частица, лишенная электрического заряда. Отсутствие электрического заряда у нейтрона дает этой частичке ряд преимуществ перед частицами, обладающими зарядом, например протоном или электроном. Заряженные частички, входящие в состав атомов, не оказывают на нейтрон затормаживающего действия. Поэтому нейтрон обладает большой проникающей способностью. Проникая в вещество, нейтроны рассеиваются ядрами атомов вещества, и при надлежащих условиях возможно получить и наблюдать дифракцию нейтронных лучей в исследуемом веществе.

В качестве источника нейтронов используется нейтронный «котел», обладающий достаточно большой мощностью. Выходящие из источника нейтроны направляются в монохроматор. Монохроматор служит для выделения из пучка нейтронов, выходящих из источника, нейтронов с определенной, одинаковой скоростью, или, другими словами, нейтронных лучей с одинаковой длиной волны.

Из монохроматора нейтронные лучи направляются затем на исследуемый кристалл. Нейтронная дифракция также подчиняется закону Вульфа.

Приведем несколько примеров применения нейтронов в структурном анализе.

При исследовании гидрида натрия — соединения натрия с водородом — рентгенографически удалось установить положения только атомов натрия. Положений же атомов водорода определить не удалось. Поэтому точно установить тип кристаллической решетки гидрида натрия ученые не смогли.

(Окончание см. на стр. 37)

Схема установки для нейтронографии.



ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ



Прессование стали

Невелики стальные лопатки турбины, но для их изготовления расходуется металла в несколько раз больше, чем они весят сами. Тело лопаток сложной формы получается уже после фрезерования — операции, уносящей ценный металл в стружку и пожирающей немало времени. Научные сотрудники ЦНИИТМАШ под руководством кандидата технических наук Б. Н. Батагова разработали способ обработки стали горячим прессованием и уже получили таким путем лопатки турбины.

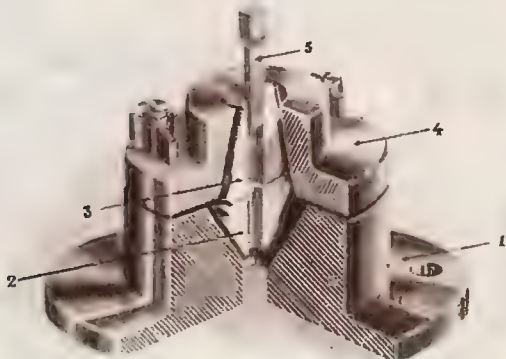
Разогретая стальная заготовка продавливается пуансоном в полость штампа и целиком заполняет ее. Вынутая из штампа лопатка нуждается лишь в шлифовке ее рабочего профиля и фрезеровании хвостовой части, так что отход металла ничтожен. Качество изделия при прессовании получается выше, так как металл приобретает хорошо направленную волокнистость по контуру изделия.

В ЦНИИТМАШ разработаны установка для промышленного производства стальных лопаток турбин прессованием и небольшой штамп для изготовления лопаток малыми партиями. Такой штамп имеет вид, показанный на рисунке.

Внутри корпуса (1), закрытого крышкой (4), находятся разъемные матрицы (2).

Заготовка закладывается в полость матрицы (3) и, продавливаясь пуансоном (5) в отверстие, приобретает форму лопатки турбины.

Подобный штамп легко изготовить в механической мастерской любого завода, где требуется наладить выпуск стальных лопаток для замены сломавшихся.



Облагороженная древесина

Глядя на красивый круглый стол, вы, не запутываясь, скажете, что он сделан из красного дерева.

Крышка стола украшена дорогой инкрустацией. Кажется, что рисунок составлен из кусочков палисандра, цыбрано, индийского ореха, орехового напыла. Однако и сам стол и эта инкрустация сделаны из простой сосны.

Так нарядно выглядят малоценные сорта древесины, искусно разрисованные с помощью простого инструмента — аэрографа.

Рисунок, придающий древесине вид драгоценных пород, наносится алюминиевыми, акварельными, казеиновыми или масляно-казеиновыми красками. Аэрограф действует по принципу пульверизатора. Он разбрызгивает краску мельчайшей пылью. Краска самотеком подается к крошечному соплу из бачка, укрепленного сбоку инструмента.

Распыляющий краску воздух нагнетается переносным или стационарным компрессором. Чтобы получить четкие линии рисунка или же расплывчатые полутона, аэрограф приближают или удаляют от окрашиваемой поверхности.

Новый способ отделки древесины предложен И. А. Шевчуком. Облагораживание древесины нашло широкое применение на фабрике «Приморский мебельщик».

Оксигеметр



Когда врач делает операцию или исследует течение болезни, физиолог изучает организм человека или животного, часто бывает крайне необходимо знать степень насыщения крови кислородом. Очень важно наблюдать кислородную насыщенность крови непрерывно и длительно, так как она может постоянно изменяться, даже на протяжении нескольких секунд. Существующие способы контроля не позволяли полно вести подобные наблюдения.

В Институте физиологии имени И. П. Павлова Академии наук СССР физиологом, членом-корреспондентом

Академии наук СССР Е. М. Крепсом, физиком, кандидатом технических наук М. С. Шипаловым и инженером Е. А. Болотинским создан прибор, так называемый оксигемометр, который непрерывно определяет и записывает степень насыщения гемоглобина кислородом в течение сколь угодно длительного промежутка времени. При этом нет нужды брать пробу крови: прибор работает на принципе различия спектральных свойств гемоглобина, насыщенного и не насыщенного кислородом. Чтобы просветить кровь, миниатюрный датчик прибора надевают на ушную раковину человека. Небольшая лампочка накаливания помещается с одной стороны уха, а фотоэлемент располагается точно против нее с другой стороны. Лампочка просвечивает ушную раковину, а возникший под действием этого света фототок поступает в прибор и отклоняет стрелку гальванометра.

Чем больше кровь насыщена кислородом, тем больше света пропускает красный светофильтр и тем сильнее фототок, а значит, и больше отклонение стрелки гальванометра. Шкала прибора отградуирована так, что насыщение крови кислородом показывается прямо в процентах.

Новый прибор позволяет делать наблюдения над человеком не только в клинических условиях, но и в производственных условиях во время работы. Он поможет изучать специальные формы труда и вести трудовую экспертизу.



Трубогиб

Бесчисленное количество труб необходимо гнуть под разными углами при монтаже водопровода, газопровода и центрального отопления. Обычно для этого трубу сначала туго набивают песком, затем разогревают и уже после этого гнут. Нетрудно представить, как много времени отнимает эта работа. Чтобы ускорить ее, сотрудники проектной конторы треста «Сантехмонтаж» разработали станок, который гнет пустотелые трубы без заполнения и без нагрева.

Труба закладывается между тремя стальными штырями станка. На крайние штыри надевают толстые стальные квадраты, боковая сторона которых имеет выточку, соответствующую диаметругибаемой трубы. У среднего штыря такая же выточка, а форма его соответствует углу изгиба, который необходимо придать трубе.

Чтобы согнуть трубу, этот штырь медленно движется, надавливая на ее середину. Концы трубы уперты в боковые неподвижные штыри, лишь квадраты их поворачиваются вместе с концами трубы, меняющими при сгибании свое горизонтальное положение. Труба находится как бы в футляре и при сгибании не сминается. Новым способом можно гнуть трубы под различными углами. Он примерно в 5 раз производительнее прежнего.



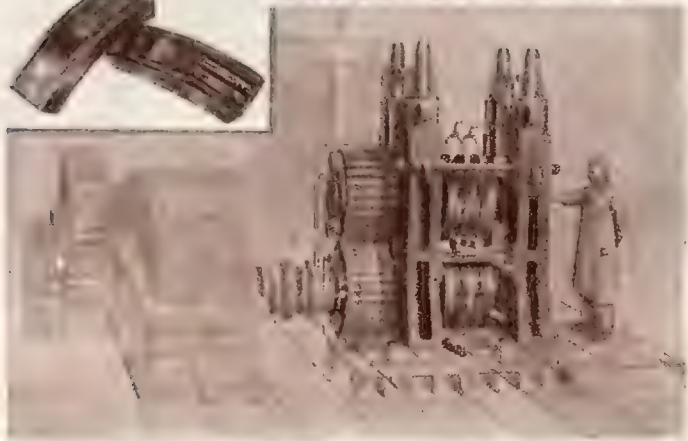
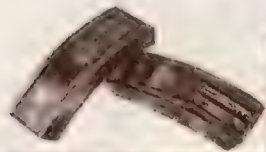
„Зоркий - 3“

Когда снимают фотоаппаратом «Зоркий-3», не надо переводить глаз от видоискателя к дальномеру, они объединены в одном смотровом окошечке. Такое устройство позволяет намного точнее наводить на резкость. Поворачивая особую ручку, можно легко приспособлять смотровые линзы к особенностям глаза фотографирующего. Поэтому и близоруким и дальноруким людям одинаково удобно наводить на фокус. Этот новый, красиво оформленный аппарат может делать снимки с любой экспозицией, начиная от $\frac{1}{1000}$ секунды до 1 секунды.

У нового фотоаппарата оригинальная светонепроницаемая цельнометаллическая кассета, щель которой автоматически открывается лишь тогда, когда запирается задняя стенка аппарата. В аппарате могут применяться кассеты и других типов. Задняя стенка у аппарата съемная, поэтому его очень удобно заряжать кассетами. Кроме того, это позволяет делать увеличение снимков без специального увеличителя.

Объектив фотоаппарата «Зоркий-3» — высококачественный «Юпитер-8» со светосилой 1:2 и с фокусным расстоянием в 50 мм. Оптика объектива просветлена.

Вращающиеся штампы



Из давня славятся мастера города Павлова Горьковской области изготовлением ножей, вилок, ножниц, бритв и всевозможного столярно-монтажного инструмента. Эти изделия штампуются в разогретом состоянии ударом тяжелого молота. Сотрудники отдела обработки металлов давлением ЦНИИТМАШ под руководством кандидата технических наук В. М. Аристова разрабатывают новый способ. Штамповку под молотом они заменили штамповкой во вращающихся штампах. Чтобы получить контур изделия, нагретый стальной пруток помещают между двумя вращающимися навстречу друг другу валками, напоминающими прокатный стан. По окружности валков расположены штампы. Когда валки вращаются, то металл нагретого прутка увлекается трением о них и вдавливаются в полости штампов. На окружности валков можно разместить сразу несколько штампов, один за другим, и на стальной полосу, таким образом, получается целая цепочка изделий. Устройство новой машины позволяет располагать штампы примерно на $\frac{1}{3}$ окружности валка. Так, изготавливая ножи, машина за один оборот дает шесть штук их; они располагаются на ленте металла двумя рядами, по три штуки в каждом. Звенья цепей скребковых транспортеров штампуются по четыре штуки гуськом и т. д.

Новый способ увеличивает производительность в 4–5 раз и примерно на 50% снижает себестоимость изделий.

Валки, равномерно обжимая металл, деформируют его непрерывно, а не периодически, как молот, поэтому волокна металла располагаются соответственно геометрии контура изделий. Это увеличивает прочность и повышает качество изделий.

НАУКА И ТЕХНИКА

В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

ПОЛЬША

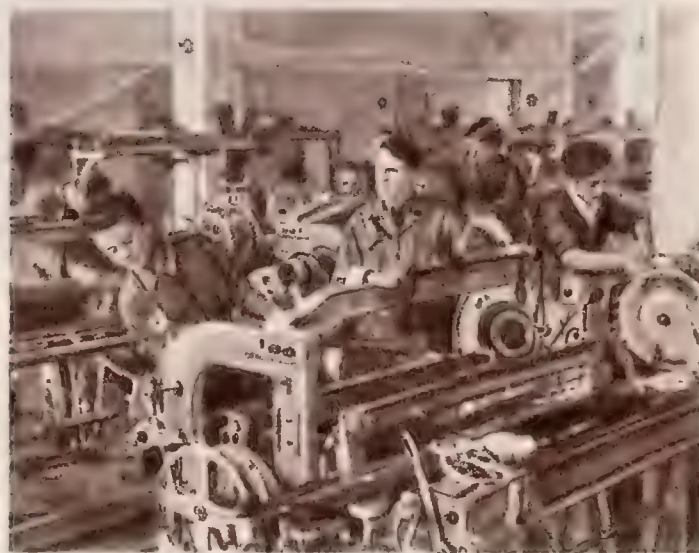
❖ Начались работы по созданию водного пути «Восток — Запад». Реки Буг и Одер будут соединены каналом, который сыграет большую роль во внутренних перевозках между восточными и западными районами Польши и в транзитных перевозках между Польшей и Советским Союзом. Планом предусмотрено прохождение по каналу барж водоизмещением в 1000 тонн. В период шестилетнего плана закончится первая очередь строительства, которая обеспечит прохождение барж водоизмещением в 250 тонн.

❖ Многие предприятия, предусмотренные шестилетним планом, уже вступили в строй, другие накануне пуска. На металлургическом заводе «Костюшко» в Силезии работает новая мощная домна. По производственной мощи это одна из крупнейших домн Западной Европы. В эксплуатацию домна была сдана на 142 дня раньше намеченного срока.

❖ В одном из районов Варшавы — Жерань — заканчивается строительство автозавода. Вскоре страна начнет получать легковые автомобили отечественного производства. Другой завод грузовых автомобилей строится в Люблине.

АЛБАНИЯ

❖ Албанские научные организации подвели итог своей работе. Геологоразведочная экспедиция, организованная институтом, обнаружила залежи каолина, магнезита и битума. Хороших результатов добились агробиологические кружки, руководимые научными работниками. Значительно повышена в этом году урожайность ряда сельскохозяйственных культур и получены определенные сдвиги в улучшении породы крупного рогатого скота. Сотрудники педагогического института составили первый в Албании словарь албанского языка и подготовили к печати русско-албанский словарь.



Учащиеся изучают оборудование в одном из учебных кабинетов текстильной школы Албании.

❖ Началась подготовка квалифицированных кадров для крупнейшего текстильного комбината имени Сталина. Проектная мощность комбината — 20 миллионов метров тканей в год. В созданной текстильной школе обучаются сотни человек. Учащиеся осваивают машины, которыми будут оборудованы цехи предприятия. Станки установлены в учебных кабинетах и лабораториях школы.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

❖ Машиностроители Чехословакии дали стране за последнее время ряд совершенно новых машин. Для горнодобывающей промышленности создан буровой станок с двумя бурами. Скорость бурения мягких пород достигает 75 см в минуту. Управление станком осуществляется тремя-четырьмя рабочими. Текстильная промышленность получает новую ткацкую машину с телескопическим рычагом, автоматически контролирующим движение челнока и производящим обрезку концов. Для радиопромышленности создан автомат.



Председатель единого сельскохозяйственного кооператива сел Вештаны (Чехословакия) обсуждает план работы с трактористами.

штампующий 700 ламповых цоколей за час. Медицинские учреждения получили новый электронный микроскоп. Увеличение, даваемое этим микроскопом, достигает 25 тысяч раз.

❖ Чехословацкие женщины идут на производство, с успехом учатся и овладевают новыми профессиями. На полях страны работают тракторы, управляемые женщинами. Девушки из МТС Зноймо, несмотря на то, что впервые работают на тракторах, значительно перевыполняют норму и содержат машины в порядке.

БОЛГАРИЯ

❖ Академия наук Болгарии выросла в крупный научный центр, объединяющий семь филиалов и десятки научно-исследовательских институтов. Более 300 тем разрабатывается в стенах академии, ее филиалах и институтах. Темы охватывают вопросы строительства каналов, тоннелей, повышения урожайности и т. д.

❖ Каждый день приносит новые победы, одерживаемые трудящимися в борьбе за укрепление экономической независимости своей родины. Недавно после успешно проведенной пробной работы сдана в эксплуатацию одна из крупнейших электростанций в стране — электростанция имени И. В. Сталина. Годовая производительность новой электростанции — 100 млн. квтч, что почти полностью обеспечит нужды Софии в электроэнергии.

❖ Машиностроительная промышленность Болгарской республики освоила и наладила производство текстильных машин, токарных станков, различных видов сельскохозяйственных машин и орудий и запасных частей к ним. Всего за последнее время заводами машиностроительной промышленности освоено серийное производство более 60 новых видов продукции, ранее ввозившихся из-за границы. В этом году на полях страны уже работали тракторы, плуги, сеялки, жнейки и молотилки отечественного производства.



Р. РОМАНОВ

В огромном светлом зале лаборатории института гидротехники и мелиорации извивается речка. Блестит бегущая вода, круто изгибаются берега, видны глубокие заливы, отмели, острова, озаренные солнечным светом, бьющим в широкие окна лаборатории.

Эта речка — модель.

Модель не машины, не паровоза, не двигателя, а одного из участков грандиознейшего строительства на Дону, двух его наиболее характерных излучин.

Велика река, — по реке и модель: площадь русла модели 150 квадратных метров; занимает она половину огромного зала.

«Маленький Дон» течет здесь не зря.

Пока идет строительство нового канала и Цимлянского гидроузла, ученые изучают повадки, природу и возможности тихого Дона, точно рассчитывая его силы.

Капитаны судов, которые пойдут от Азовского моря к Каспийскому, будут иметь на руках проверенные данные о водном режиме и всех прочих условиях, при которых им придется работать.

Над зеркалом искусственной реки размещены нивелиры, уровнемеры, фотоаппараты и еще многие приборы. Научные работники разглядывают, наблюдают реку, измеряют и высчитывают скорости течения, напор, разницу глубин в излучинах, на плесах и в быстринах.

По волнам, по дробным серебряным гребешкам плывут мелкие разноцветные кружки бумаги — конфетти. Их движение снимают фотоаппараты, и по снимкам ученые изучают течение. А ночью, в темноте, для той же цели по воде пускают светящиеся поплавки. И их тоже снимают сверху, с пятиметровой вышки.

Когда станет известно, как ведет себя Дон, получая различные количества воды из Цимлянского водохранилища, сколько воды нужно пропускать в разное время года через плотину, чтобы в нижнем течении реки для судоходства были нормальные условия, когда все будет исследовано и досконально изучено, тогда профессор В. А. Шаумян с помощниками займется изучением нового очень важного очередного вопроса: как направить Дон по более короткой и выгодной дороге, как избавиться от петель и излучин.

На модели это уже пробуют делать: прорывают каналы, спрямляющие путь реки, сокращая дорогу и создавая наиболее благоприятные условия для вождения судов.

Все это делается на большой модели «маленького» Дона, но касаются проводимые опыты и наблюдения не только одной реки. В лаборатории разрабатывается общая теория спрямления излучин рек, которых в нашей стране великое множество, и все они должны получить наивыгоднейшее решение при создании транспортных магистралей.

Начальник строительства Тахиа-Ташского гидроузла,
инженер Г. ВЕРГЕЛЕС

Прошел только один год из тех семи, в течение которых должно быть осуществлено грандиозное строительство Главного Туркменского канала. А как широко уже развернулись работы у стремительных вод Аму-Дарьи! Многочисленные отряды изыскателей и ученых-разведчиков прокладывают в пустыне трассу. Мертвые пески Кара-Кумов слышали рокот моторов автомобилей и самолетов; в девственные грунты врезаются острые иглы электробуров, берущих пробы с различных глубин; стук пневматических молотков слышен там, где в течение многих столетий царствовало безмолвие пустыни.

А ведь основная армия строителей еще только готовится к наступлению, находится на исходном рубеже великого пути. На пустынном совсем еще недавно мысе Тахиа-Таш сейчас кипит горячая строительная работа. Здесь должен возникнуть новый городок со всеми коммунальными удобствами в квартирах, озелененными улицами, обводненными участками земли, на которых развернется подсобное хозяйство строителей.

Первыми жилыми постройками этого города были палатки и глинобитные кибитки. И кажется, так недавно туркменские речники досрочно доставили из Чарджоу первый плот с лесоматериалами. Это была первая ласточка колоссального потока грузов — леса, технического оборудования, машин, дизельных электростанций. А сегодня в результате самоотверженного труда строителей в рекордно короткие сроки вырос уже целый городок с электростанцией, лесозаводом, ремонтно-механическими мастерскими, столовой, баней, прачечной и средней школой, занятия в которой начались, как и во всех школах нашей родины, без опоздания — утром первого сентября.

Сегодня юный город является исходным рубежом, а завтра, когда армия строителей перейдет в решитель-

В Кара-Кумах



Тахиа-Таша

Рисунки с натуры художника В. БРОДСКОГО

нос наступление, здесь должны будут разместиться ближайшие тылы, которые будут осуществлять бесперебойное снабжение этой мирной армии строителей всем необходимым.

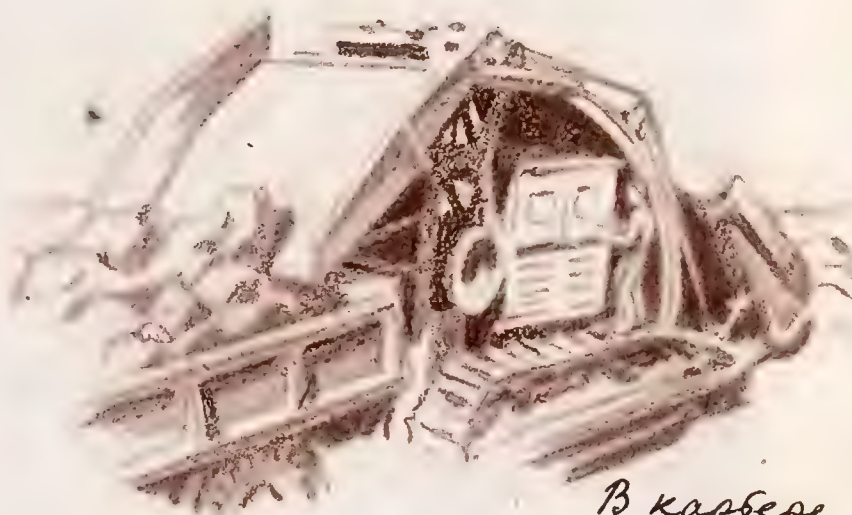
Поэтому в строй действующих вступают все новые и новые объекты: деревообделочный завод, который обеспечит строительство столярной продукцией, автобаза, авторемонтные мастерские, склады горюче-смазочных материалов и т. д.

Достигнутые в такие короткие сроки успехи — результат высокого творческого подъема, которым охвачены все участники строительства. Каждый день приносит новые примеры творческой инициативы и трудовой доблести строителей. Вот, например, участок строительного района, возглавляемый инженером тов. Абаевым. Скоростные методы строительства, принятые на вооружение всеми членами дружного коллектива работников участка, позволяют досрочно отличным качеством сдать в эксплуатацию ряд жилых домов для инженерно-технического персонала. Всему строительству известны имена лучших производственников — электросварщиков Вихляева и Дурдымуратова, каменщика Туганова, старшего машиниста Ишеева, слесарей Овсянникова, Яковлева, Шукурова, Янгибаева и других. Большинство из них — комсомольцы, молодежь, только недавно окончившая школы ФЗО Узбекистана и Туркмении. Все они горят страстным желанием вложить свою долю творческого труда в дело осуществления грандиозного сталинского плана — создания судоходного канала, который соединит Аральское и Каспийское моря, пробудит к новой жизни тысячи и тысячи гектаров земель, в течение многих столетий бывших бесплодными пустынями.

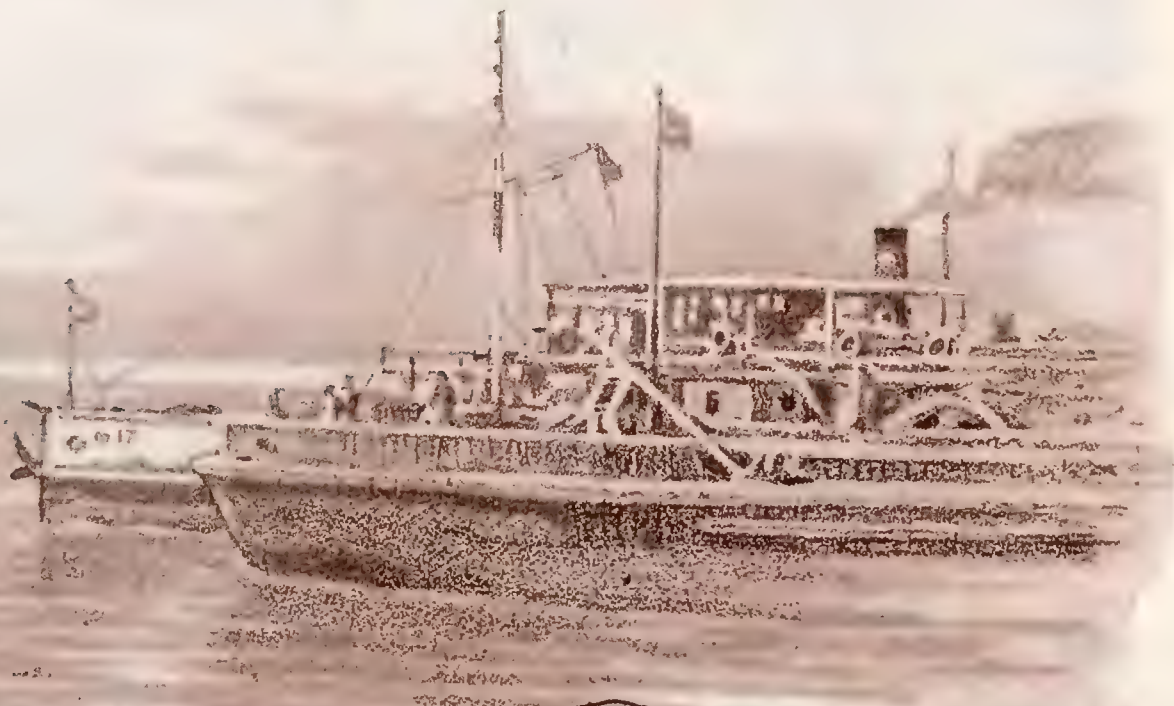
...По ночам над Тахиа-Ташем полыхает электрическое зарево. И не за горами заветный день, когда вспыхнут электрические огни по всей трассе тысячекилометрового канала, когда в бывшей пустыне зацветут поля и сады, возникнут новые красавцы города, в которых будут жить люди уже коммунистического общества.



Тахиа-Таш. Новый поселок



В карбере



Завод в Тахиа-Таше

ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН

Инженер Б. ИВАНОВ
(Цимлянский гидроузел)

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Портальные краны появились в технике сравнительно недавно. Основное применение они нашли в морских и крупных речных портах. Но название свое они получили не от слова порт, а от слова «портал»: широко расставленные опоры кранов напоминают торжественный вход, арку, портал. Под этой аркой, прямо под ногами портального крана, обычно бывает проложена железная или шоссейная дорога, по которой ездят разгружаемые и нагружаемые составы и автомашины. Портальный кран высятся над ними подобно Гулливеру, забавляющемуся с детьми; его могучая рука сразу разгружает целую железнодорожную платформу, которая кажется по сравнению с ним игрушечной, или может поднять трехтонный самосвал со всем грузом. Сразу трудно даже поверить, глядя со стороны, что эта машина управляется одним человеком из кабинки, которая почти не заметна на огромном теле гиганта.

С обслуживания портовых причалов портальные краны пришли помочь советскому человеку на первую великую стройку коммунизма — Волго-Донской судоходный канал. Эта первая в истории техники попытка применить их в условиях крупного строительства оказалась очень удачной — портальные краны проявили себя замечательными строителями, они сразу же заняли свое совершенно особое, почетное место среди других строительных машин и механизмов.

Как устроены портальные краны?

Под четырьмя металлическими колоннами его громадного портала (1) стоят ходовые тележки (2) с двухребордными колесами, приводимыми в движение через червячный редуктор электромоторами (3). Все моторы включаются одновременно поворотом рычага в кабине управления. Чтобы кран, имеющий очень значительную парусность, не сделался «игрушкой ветров», он имеет специальные рельсовые захваты (4) — большие клещи, челюсти которых крепко схватывают головку рельса, когда кран стоит на месте. При включении моторов передвижения электрический ток сначала поступает в мотор (5), который размыкает стиснутые челюсти рельсовых захватов. Только после этого ток начинает поступать в моторы передвижения.

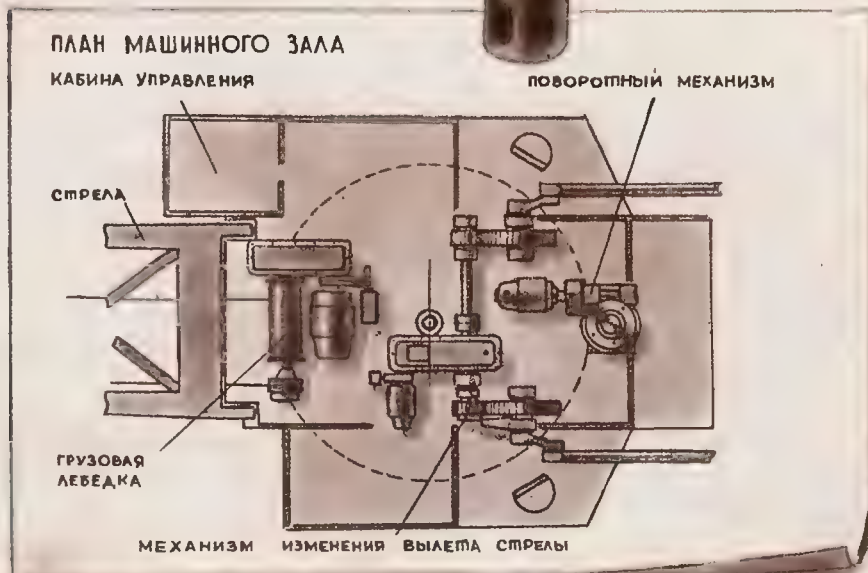
Сверху на портале установлен

цевочный венец (6), предназначенный для осуществления поворота крана. Здесь же находится кольцевой токоприемник, назначение которого принимать и передавать электрический ток в поворотную часть крана и обратно — к моторам, установленным на портале.

На поворотной платформе (7) смонтированы основные механизмы крана. Здесь находится машинное отделение (8) и кабина управления.

В передней части машинного отделения со стороны стрелы установлен 100-сильный электромотор. Этот электромотор через редуктор приводит в движение барабан подъемной лебедки. Подъемный трос (9) одним концом наглухо прикреплен через ограничитель грузоподъемности к каркасу машинного отделения. Второй конец обегает направляющие ролики стрелы и хобота, опускается к блоку крюка (10) и возвращается через головной блок к барабану подъема, где и крепится наглухо. Скорость подъема груза 36,4 метра в минуту. На валу электромотора установлен электромагнитный тормоз, который в момент включения оттормаживает мотор, а в момент выключения затормаживает его, не давая возможности самопроизвольного спуска груза. В случае, если вес поднимаемого груза будет превышать 10 тонн или если при подъеме обойма блока крюка приблизится к головной части хобота, электромотор подъема груза автоматически выключается.

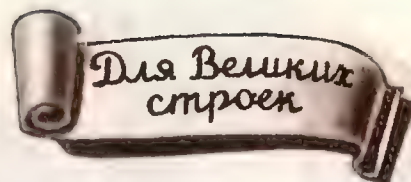
В задней части машинного отделения установлен 30-киловаттный мотор поворота крана. Этот мотор через червячный редуктор передает движение малой шестерне, находящейся в зацеплении с цевочным венцом. При включении мотора поворота малая шестерня обегает по-



кругу цевочный венец, увлекая за собой всю поворотную часть крана. Так осуществляется поворот крана со скоростью один оборот в минуту.

Наиболее интересным и характерным для порталных кранов Ленинградского завода имени Кирова является механизм изменения вылета стрелы.

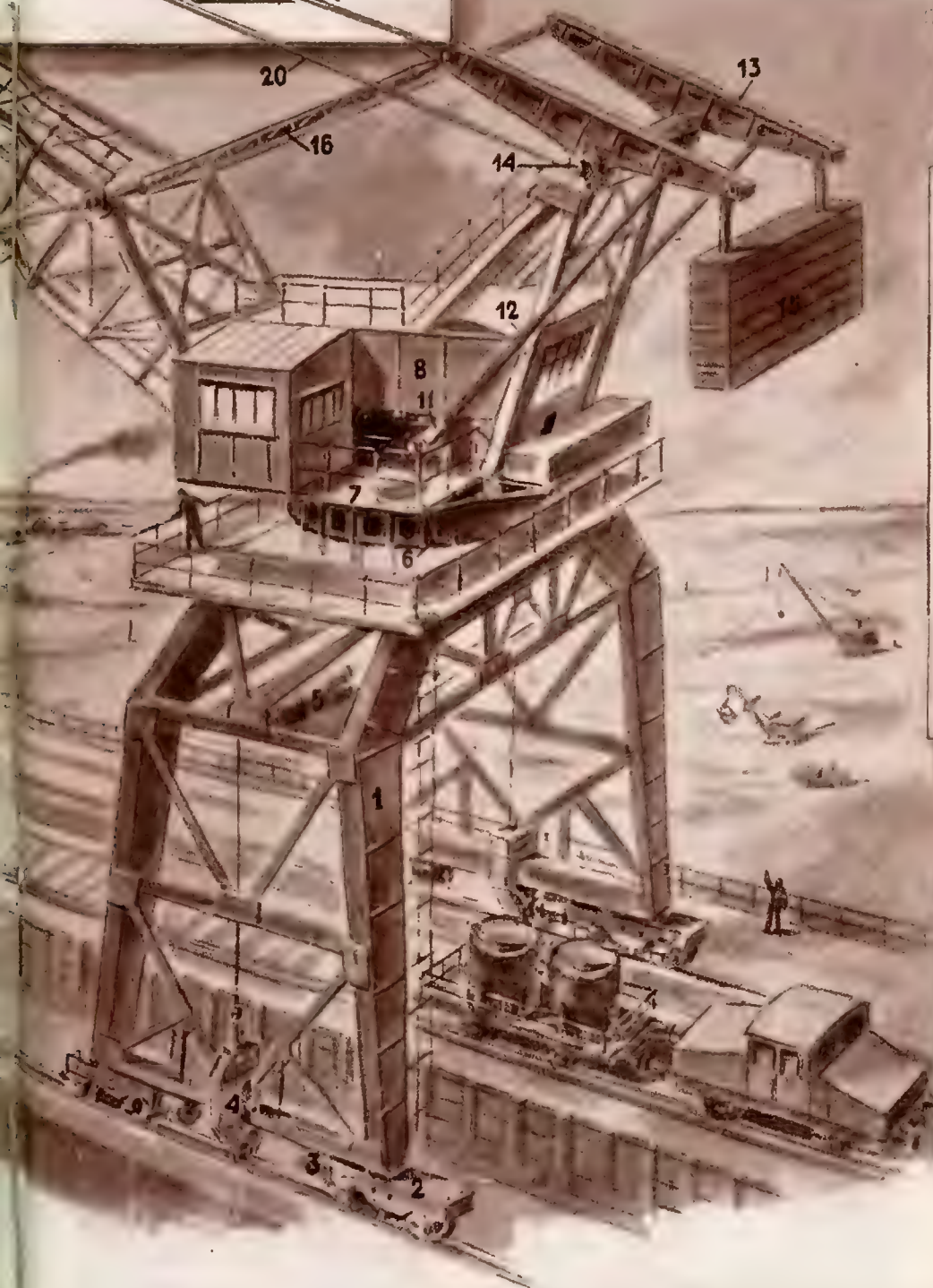
В машинном отделении установлен 11-киловаттный мотор, от которого через редуктор приводятся в движение специальные кривошипы (11), связанные двумя тягами (12) с коромыслами (13), свободно качающимися на неподвижной оси (14). К задним концам коромысел подвешен противовес (15), а передние их концы соединены тягами (16) шарнирно со стрелой (17).



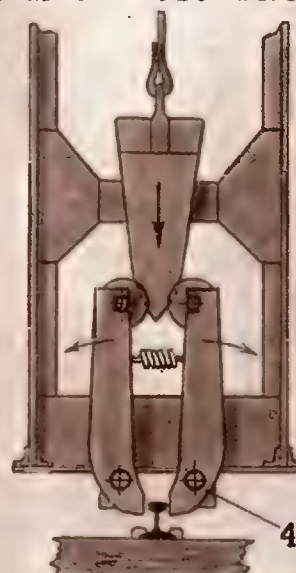
Хобот (18), свободно посаженный на неподвижной оси (19) на конце стрелы, оттягивается двумя оттяжками (20), концы которых заделаны шарнирно на оси коромысла.

Такая система подвески называется уравновешенной и применяется на порталных кранах впервые в истории краностроения. Эта система дает возможность при изменении вылета стрелы перемещать поднимаемый груз горизонтально, иметь для изменения вылета мотор малой мощности, а также иметь постоянную грузоподъемность при всех вылетах стрелы.

Все это дает порталным кранам огромные преимущества перед другими типами подъемных кранов.



ПРОТИВУГОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО



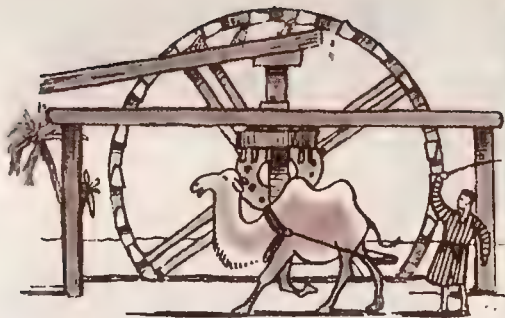
В машинном отделении смонтированы также электрические панели управления и другие приборы.

Справа от машинного отделения несколько выдвинута вперед кабина управления.

Нижняя и боковая части кабины остеклены, что обеспечивает машинисту крана достаточную видимость.

Машинист, сидя в этой кабине, несколько похожей на штурманскую кабину большого воздушного корабля, поворотами ручек управляет всеми механизмами, осуществляющими многообразные движения груза.

Портальный кран — одна из крупнейших машин, применяемых на великих стройках коммунизма.



НАСОСЫ



Е. ТАРАСОВ (г. Сарapul),
И. ЛАГОВСКИЙ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Много веков понадобилось для того, чтобы от простого ведра, применявшегося в древнем Китае и Египте, прийти к современным чудесным насосам, подающим в секунду тысячи литров воды.

Медленно, шаг за шагом усовершенствовалось ведро.

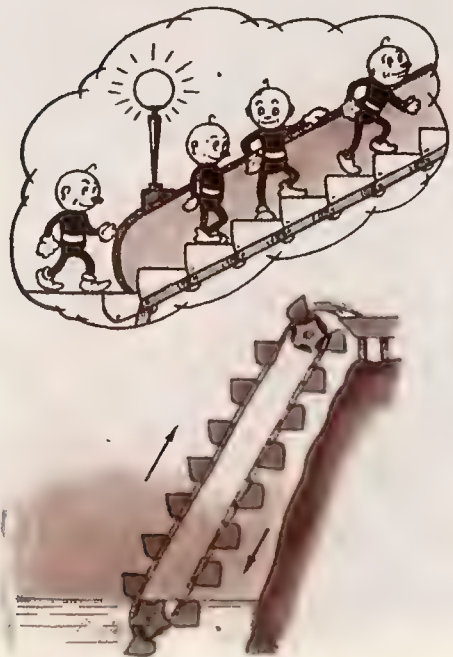
Первым шагом в этом направлении, вероятно, был так называемый чигирь — вертикальное колесо с подвешенными к нему ведерками-черпаками. Ходит вокруг столба меланхоличный верблюд, вертится колесо с черпаками, и драгоценная вода без перебоев подается из водоема для хозяйственных нужд, для орошения полей.

Невелика высота, на которую чигирь может поднять воду, она ограничена величиной колеса. Стали делать вместо одного колеса два, натянув на них непрерывную ленту с черпаками, получилась норрия (рис. 1). Такая машина поднимает воду на большую высоту при меньших размерах колес.

Не установлено, кем изобретен поршневой насос, однако принцип действия всасывающего насоса (рис. 3) был известен еще Аристотелю, жившему в IV веке до нашей эры.

В цилиндре вверх и вниз движется поршень. При движении поршня вверх (ход всасывания) под ним образуется разреженное пространство, и давление наружного воздуха вгоняет воду по всасывающей трубе в приемную камеру.

Рис. 1. Многие из читателей журнала поднимались и опускались на эскалаторах метро, которые можно назвать «норриями для людей».



меру, открыв всасывающий клапан. Нагнетательный клапан в это время плотно закрыт. При опускании поршня (ход нагнетания) вода закрывает всасывающий клапан и вытесняется поршнем из приемной камеры в напорную трубу, поднимая на своем пути нагнетательный клапан, расположенный в поршне.

Однако равномерную подачу воды такой насос дать не может. Поэтому, чтобы смягчить толчки, обеспечить более равномерную подачу, в насосах ставят так называемые воздушные колпаки (рис. 4). Воздушные подушки в колпаках сглаживают неравномерности движения жидкости в трубе.

Очень много конструкций поршневых насосов, но принцип действия у всех одинаков.

Как в древности: зачерпнули ведро воду, подняли ее на большую высоту и там вылили. Только делается это все наоборот. Ведро-цилиндр стоит на месте, а в нем дно ходит вверх и вниз, подает воду определенными порциями — объемами.

Поэтому поршневые насосы и называют еще насосами объемного действия.

В научных институтах применяются очень интересные насосы. Вот, например, один из них изображен на рисунке 5. Жидкость, которую он перекачивает, нигде не прикасается к металлическим частям, что при исследованиях бывает иногда очень важным.

Стеклопаянная трубочка набита опилками железа и запаяна с обоих концов, это поршень. Другая стеклянная трубка служит в качестве цилиндра. Поршень в цилиндре движется соленоидом. Производительность такого насоса, конечно, невелика. Да в лабораторных условиях и не требуется большей.

А вот на великих стройках коммунизма работают насосы-гиганты. И перекачивают они не воду, а бетон.

Один мощный бетононасос двойного действия укладывает за сутки до 600 кубометров бетона! Нужен целый завод, чтобы наплатить такой прожорливый насос.

Очень просты по устройству струйные насосы (рис. 7) — ни одна часть их не движется и не вращается. По трубке 1 подводится рабочая жидкость. В смесительной камере 2 подводящая труба сильно суживается, образуя сопло 3. Скорость жидкости в сопле растет, а давление сильно падает. Жидкость, имеющая большую скорость, проскакивает в насадок 4, который плавно переходит в диффузор 5, а затем в напорную трубу 6. Благодаря падению давления в камере 2 туда из водоема через всасывающую трубу 7 засасывается некото-

рое количество жидкости, которая продолжит свой путь вместе с рабочей жидкостью.

Плоховато работают такие насосы: коэффициент полезного действия их очень мал — всего 14–18%. Все преимущество их в простоте. Применяются они, например, в небольших котельных установках для накачивания воды в паровой котел. Рабочей жидкостью в этом случае служит горячий пар. Коэффициент полезного действия здесь не имеет особого значения, так как пар, перегоняя воду в котел, одновременно и подогревает ее, так что часть энергии восстанавливается затем в виде тепла. Ведь на горячую воду меньше придется потратить топлива, чтобы нагреть ее до температуры парообразования.

У ворот цеха остановилась семитонная грузовая машина Ярославского автозавода. Подъемный кран бережно опустил в ее кузов что-то большое металлическое, похожее на огромную улитку. Казалось даже, что изнутри вот-вот вылезет слизняк и зашевелит своими рогами. Но никто, конечно, не вылез, да и не мог вылезти. Это с завода отправляли новую партию центробежных насосов. Посмотрите на рисунок 8. Всасывающая труба подводит жидкость к центральной части рабочего колеса. Попадая на вращающееся

Рис. 2. Предание гласит, что такой насос изобрел знаменитый ученый древности Архимед, почему его и называют «Архимедовым винтом». Он применяется в технике и быту и в наши дни, но большей частью не для подъема жидкостей, а для перемещения полужидких и сыпучих тел (например, в мясорубке).



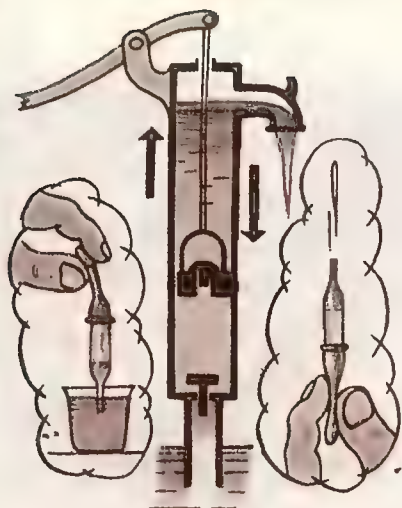


Рис. 3. Набрав в медицинскую пипетку несколько капель жидкости и выбрызнув их наружу, вы совершите оба такта поршневого насоса.

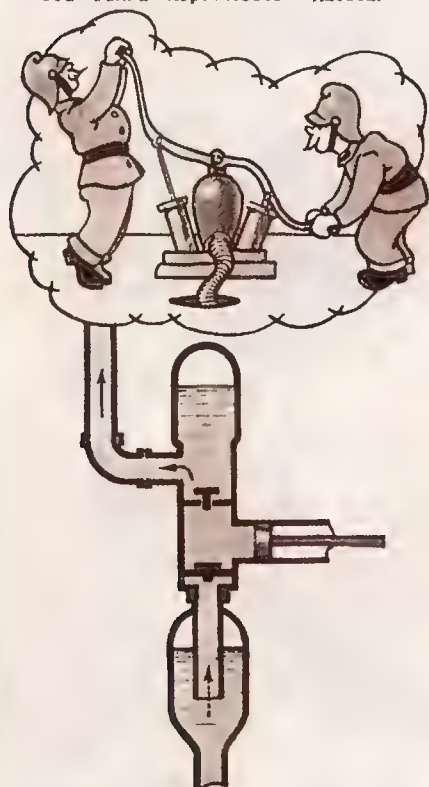
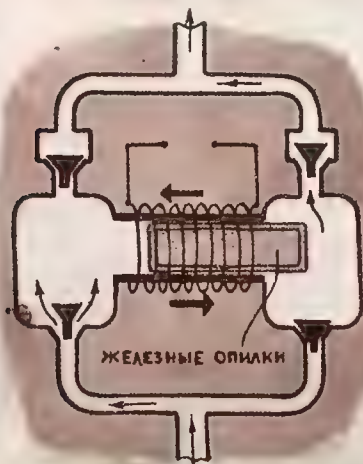


Рис. 4. Люди, не знакомые с техникой, удивляются странному баллону, размещившемуся между цилиндрами ручного пожарного насоса. А это обыкновенный воздушный колпак, смягчающий толчки водяного столба, создающий постоянный напор.

Рис. 5. Поршень этого насоса не имеет штока. Двигаться его заставляет меняющееся магнитное поле соленоида, воздействующее на запаянные внутри стеклянного поршня железные опилки.



ся колесо, жидкость, подобно людям на «колесе смеа», движется с возрастающей скоростью к периферии по криволинейным каналам, образованным изогнутыми рабочими лопатками колеса. Из рабочего колеса она вытекает в корпус насоса, который называют улиткой. Таким образом в центральной части колеса создается разрежение и жидкость засасывается из подводящей трубы. В улитке скоростная энергия жидкости, приобретенная в колесе, преобразуется в энергию давления для создания необходимого напора в нагнетательной линии.

Центробежный насос подает жидкость равномерно, без толчков, поэтому воздушные колпаки, какие ставились в поршневых насосах, здесь не нужны.

О том, что можно построить насос с вращающимся колесом, знали очень давно. Еще около 1500 года Леонардо да Винчи описал конструкцию подобного насоса, сходную с современной. Но широкое применение центробежных насосов стало возможным лишь во второй половине XIX века, когда были изобретены электродвигатель и паровая турбина, потому что центробежный насос — насос быстроходный, число оборотов его в минуту от 700 и выше.

Теперь центробежными насосами перекачивают не только воду, но и вязкие жидкости: патоку, сиропы. На стройках коммунизма сейчас широко применяют землесосные установки и земснаряды. Обязательной составной частью их является центробежный насос для перекачивания пульпы — смеси воды и грунта.

Таким насосам не страшны даже тридцатисантиметровые камни, попадающие в грунт.

В химической промышленности центробежные насосы применяют для перекачивания едких жидкостей. В этом случае детали этих насосов выполняются из материалов, которые не подвержены разрушающему действию кислот или щелочей, — специальных чугунов с прибавкой кремния, спецсталей, пластмасс и даже фарфора.

Видоизменением центробежного насоса является пропеллерный насос (рис. 9). Такой насос весь помещается во всасывающей трубе и занимает мало места. Пропеллерные насосы широко применяются у нас в оросительных установках. Такие же насосы большой мощности работают на канале имени Москвы, на Яхромской водонапорной станции. Один такой насос способен подавать 25 кубометров воды в секунду на высоту 8,5 метра.

Взгляните-ка еще раз на чигирь! Для передачи вращения с вертикальной на горизонтальную ось там применена зубчатая передача. Следовательно, она известна с давних времен. А вот использовать зубчатое колесо для насосов додумались лишь через много сотен лет.

Но зато как просто и красиво устроен и работает шестеренчатый насос (рис. 10).

При вращении шестеренок поступившая жидкость отсекается зубьями, заполняет впадины и перемещается в напорную полость, как показано на рисунке. Деталей в этой конструкции насоса мало, а

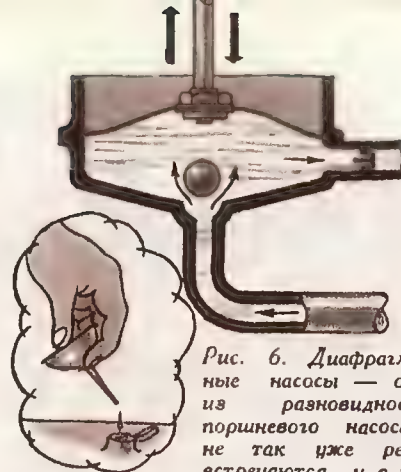


Рис. 6. Диафрагменные насосы — одна из разновидностей поршневого насоса — не так уже редко встречаются и в технике и в быту. Обыкновенная маслянка тоже является диафрагменным насосом.

Рис. 7. С представителем струйных насосов каждый встречается в парикмахерской. Пульверизатор — это и есть простейший струйный насос.

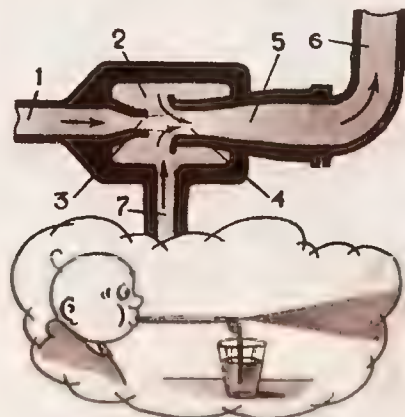
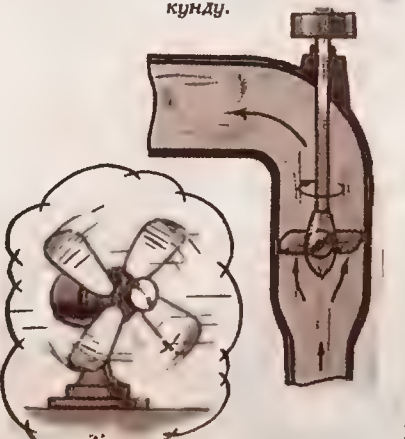


Рис. 8. В центробежных насосах действует та же сила, что сбрасывает посетителей с «колеса смеа» в парке культуры и отдыха.



Рис. 9. Всем известный вентилятор — родной брат пропеллерного насоса, перекачивающего на шлюзах канала имени Москвы тысячи литров воды в секунду.



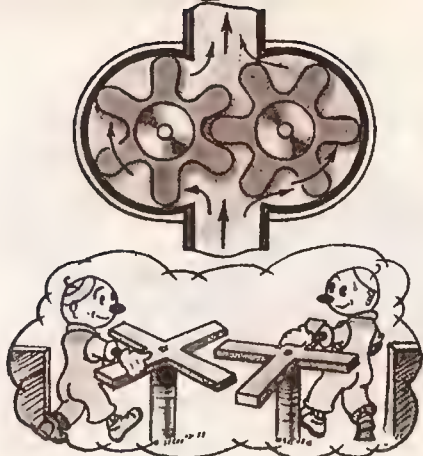


Рис. 10. Пара сцепленных шестерен, посаженных в плотный корпус, — это и есть шестеренчатый насос.



Рис. 11. Выдвигающиеся лопатки шибрного насоса для жидкости подобны лопате дворника, юнящего воду по канаве.

это большое преимущество. Да к тому же шестеренчатые насосы имеют равномерную подачу и надежны в работе; в них просто регулируется подача: либо изменением числа оборотов, либо устройством перепускного канала из напорной во всасывающую полость.

Учитывая все это, такие насосы охотно применяют для ответственной работы. С их помощью подается масло для смазки в самых различных типах двигателей: в автомобильных моторах, в паровых и газовых турбинах, в самолетных и судовых двигателях и т. д.

Шестеренчатый насос является

Рис. 12. Человек впервые покорил воздушный океан, наполнив шар газом более легким, чем воздух. Нефть, извлекаемая из земли эрлифтом, тоже уподобляется воздухоплателю: ее поднимают вверх частицы воздуха.



основным типом масляного насоса, но применяются также и шибрные насосы (рис. 11), в которых жидкость перегоняется из всасывающей полости в нагнетательную металлическими или пластмассовыми пластинками — шибрами.

Ни керосин, ни масло, ни вода не портятся от соприкосновения с металлическими частями насоса. А как быть, если перекачиваемые жидкости требуют особой чистоты и могут портиться от соприкосновения с металлом?

В этих случаях применяют приборы, называемые сокоподъемниками (рис. 13). Поступает, например, виноградный сок в цилиндр самостоком, а затем сверху вводят пар определенного давления, и сок вытесняется этим паровым поршнем в нагнетательную трубку и далее к месту последующей обработки. А потом люди пьют виноградный сок и похваивают. Ах, какой чудесный аромат! А все потому, что в простой и оригинальной конструкции насоса нет металлических частей.

А вот интересный способ подъема из-под земли некоторых жидкостей, например нефти (рис. 12).

Сжатый воздух подают по внутренней трубе в нижний конец основной трубы, которая открыта и сверху и снизу. Нефть пенится, и эта пена начинает подниматься вверх по трубе. И если количество подаваемого воздуха будет достаточно велико, пена дойдет до верхнего конца трубы и будет вытекать наружу в смеси с воздухом. Тут уже ее только лови, заключаешь в трубу и направляешь куда следует. Плохо только, что такой способ добычи нефти мало экономичен, потому что в полезную работу превращается всего 20—30% всей затраченной энергии. Этот насос, называемый эрлифтом, широко применяют для подъема глинистого раствора при бурении скважин.

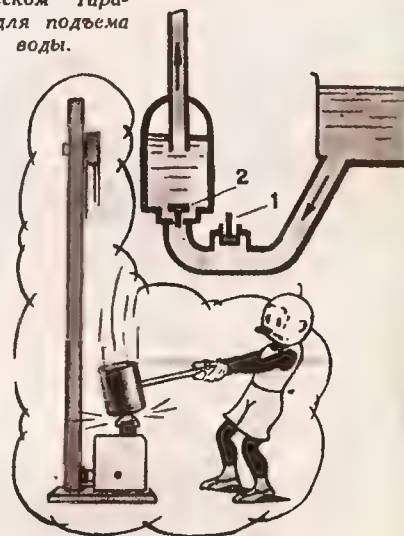
Даже такое вредное явление, как гидравлический удар, можно заставить работать с пользой для человека. На рисунке 14 изображен гидравлический таран. В нем моторов нет, а насос сам по себе работает. Выходит, что вода сама себя поднимает? Да, именно так и получается. Если клапан 1 открыт, а клапан 2 закрыт, то вода, выливаясь через клапан 1, движется с возрастающей скоростью, увеличивая свою скорость до тех пор, пока не будет способна захлопнуть клапан 1. Как только это произойдет, воде не остается иного пути, как ударом открыть клапан 2, поскольку она при движении накопила энергию, и прорваться в воздушный колапс и далее по трубе. Через некоторое время, когда вода израсходует свою энергию на создание давления в напорной трубе, клапан 1 откроется под влиянием собственного веса, и все начнется сначала. Такое устройство часто применяется в сельском хозяйстве для подачи воды из быстротекущих рек.

Здесь мы рассказали о насосах для таких жидкостей, которые можно перелить из стакана в стакан, — так сказать, «жидких жидкостей». Но существуют насосы и для «газообразных жидкостей» — дымососы, воздухоудки. Вентиляторы и

Рис. 13. Сокоподъемник действует так же, как поршневый насос в период такта нагнетания. Только роль поршня у него выполняет подушка сжатого газа.



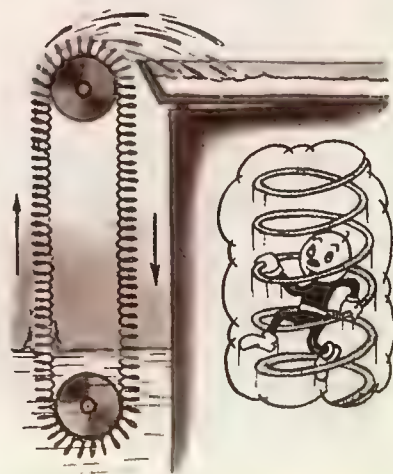
Рис. 14. Энергия удара используется в силомерах для подъема контрольного груза. Энергия гидравлического удара — в гидравлическом таране для подъема воды.



компрессоры тоже, по существу, являются своеобразными насосами. Вспомните, как умелая рука доктора осторожно впрыскивала вам под кожу раствор предохранительной сыворотки, сберегшей ваше здоровье. Это было сделано при помощи шприца — маленького поршневого насоса.

Кстати сказать, эта статья была написана автоматической ручкой с поршневым насосом.

Рис. 15. В 1897 году Н. Е. Жуковский изобрел капиллярный элеватор, представляющий собой бесконечную цепь, на которую намотаны проволока или сукно. При достижении определенного числа оборотов вода увлекается цепью и спиралью и, не успевая вылиться, доходит до верха, где и сбрасывается центробежной силой.



Инженер А. КОЛГАНОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

— Я люблю свою профессию и горжусь ею... Когда работаешь на стройке высоко над улицами, то душа радуется при виде того, как ра-

штук кирпича за рабочий день уложить не удавалось. А как нищенски оплачивался этот изнурительный труд!

Веками работали каменщики, но прогресс в их профессии начался только после Великой Октябрьской революции.

рованную и неквалифицированную работу сами.

Сейчас труд каменщика механизирован. Профессия каменщика почетна.

Многие из них награждены Сталинскими премиями, орденами.

Так строились дома три-четыре десятка лет назад. Штучной погрузкой и выгрузкой кирпича занята была всегда половина рабочих, и такая система работы обходилась очень дорого.



стет наша социалистическая Москва. — С такими словами обратился в прошлом году к читателям «Техника — молодежи» лауреат Сталинской премии знатный каменщик Петр Семенович Орлов.

Профессия каменщика насчитывает сотни лет. На стройках трудились целые династии каменщиков.

Недоек когда-то был их труд. На собственном горбу должен был мастер доставлять наверх кирпичи, цемент, воду. Физически слабых в артель не брали. Ведь мастер должен был поднять на «козе» (так называли носилки в виде доски с «рогами», опирающимися на плечи) сразу 25—30 штук, то есть 100—120 килограммов, кирпича. Одновременно он нес наверх в обих руках по большому ушатку воды. Ему же приходилось и приготавливать раствор, связывающий кирпичи друг с другом. Одним словом, высококвалифицированный мастер вел всю подготовительную и подсобную работу; поэтому больше 200—300

В 1926—1929 годах на советских стройках появились первые грузо-подъемники, и фигура козеноша ушла в невозвратное прошлое. В 1931 году советские инженеры вместе с передовыми рабочими разработали новую систему каменной кладки, позволившую сразу резко повысить производительность труда.

Вслед за этим появилось много специальных приспособлений: тачки, бункеры для раствора, инвентарные механизированные подмости и леса. Дореволюционные каменщики работали в одиночку, «дедянками», и делали всю квалифици-

Новая система работы ввела четкое разделение труда. Кладку стен выполняет мастер, подсобник же подает мастеру раствор и кирпич. Фронт работ был разбит на «захватки», участки. В то время как на первой захватке каменщики возводили стену, на второй уже подсобные рабочие расставляли штабелю кирпича и ящики с раствором.

После окончания работ на первой захватке каменщики переходили работать на вторую захватку, а в это время на первой захватке устанавливали подмости.

Пионеры новой системы каменщики П. С. Орлов и И. П. Шир-

Работа советских каменщиков. Переход к рациональной кладке стен. Слева — кладка стен звеном из двух человек. В середине — инвентарные металлические рамки. Справа — применение их снизило процент боя кирпича.





Организация рабочего места. Вдоль стены оставляется свободный проход — рабочая зона. На фото видны вторая зона со штабелями кирпича и ящиками с раствором и третья зона — для прохода тачек со строительными материалами.

Современная организация кладки кирпича. В первый день каменщики кладут кирпич на захватке 1—1, а на захватке 2—2 в это время заготавливают кирпич. На второй день каменщики переходят на захватку 2—2, а на захватке 1—1 плотники устанавливают подмости. На захватке 3—3 подсобные рабочие заготавливают кирпичи. На третий день каменщики работают на захватке 3—3, плотники ставят подмости на захватке 2—2, а подсобные рабочие заготавливают кирпичи на подмостях захватки 1—1.

ков удостоены за свой труд Сталинской премии. Методы коллективной работы непрерывно совершенствовались. Стахановцы старались учесть все мелочи, чтобы повысить производительность труда. П. С. Орлов предложил заранее раскладывать кирпич в два ряда по высоте, под углом к стене, а Ширков предложил поря-

довку — приспособление для сохранения горизонтальности рядов, тачку, которая механически, без поштучной выгрузки, перевозит кирпич, тачку-полуавтомат для перевозки раствора, катальные хода, универсальные подмости. Новые способы сразу же распространились на стройках.

Новая организация рабочего места родила и новые инструменты.

Сотни лет каменщик набирал раствор маленькой лопаткой — мастерком. Запасов раствора с мастерком хватало всего на один кирпич. Стахановцы заменили мастерком более производительным инструментом — кельмой, а затем ковшом-лопатой Ф. И. Мальцева (каменщика, затем инженера и лауреата Сталинской премии).

Орлов и Ширков работали звеном в два-три человека, так называемыми двойками и тройками. Федос Шавлюгин и Василий Королев применили пятерку.

В звене из пяти человек операции были расчленены очень точно. Самый квалифицированный каменщик выводил «наружную версту» (так называют укладку наружного,

фасадного, ряда кирпичей стены). Второй выводил «внутреннюю версту», укладывал ряд, обращенный в помещение. Третий вел забутовку — заполнял промежутки между наружным и внутренним рядами, а четвертый и пятый обеспечивали бесперебойную подачу кирпичей и раствора. За создание нового способа «пятерки» оба мастера удостоены Сталинской премии.

Среди материалов, необходимых для кладки стен, большое место занимает кирпич. Его вес по отношению к другим материалам в здании составляет не менее 50 процентов.

Раньше кирпич возили на стройки навалом. При таком методе транспортировки до 12 процентов кирпича шло в отход. К тому же около 60 процентов рабочего времени автомашины простаивали под ручной погрузкой и разгрузкой.

Ширков и Мальцев предложили перевозить кирпич в контейнерах, то есть в ящиках, имеющих поддоны и съемные каркасы — решетки.

Быстро грузятся теперь автомашины, перевозящие кирпич. Подъемный кран, установленный на заводе неподалеку от печей, ставит контейнеры с кирпичами на автомобиль, а по прибытии автомашины на стройку кирпич в контейнерах краном сразу подается наверх, а к месту работ подвозится на универсальной тачке Шикова.



Вверху — кран с четырьмя ящиками, наполненными раствором; внизу слева — контейнер над штабелем кирпича. Внизу справа — схема транспортирования кирпича в контейнерах,



Контейнерная перевозка в 10 раз уменьшила бой кирпича и в полтора раза снизила потребность в автомобилях.

Ускорила ход работ и введенная по предложению Ширкова транспортировка раствора при помощи тачек-полуавтоматов.

Много нового внес в свою профессию и каменщик С. С. Максименко.

В 1950 году за 10 дней бригада лауреата Сталинской премии С. С. Максименко, работая поточно-конвейерным методом, выложила стены четырех двенадцатиквартирных домов.

Труд в бригаде Максименко организован был так: бригада разбивается на звенья и ведет работы на очень широком фронте. Впереди идет бригадир. Он натягивает с помощью второго рабочего причальный шнур. Равняясь на этот шнур, в дальнейшем выводят наружную версту. Подручный расстилает раствор, а мастер выводит наружную версту.

На расстоянии двух-трех метров от первого звена идет второс. Его задача вывести внутреннюю версту. Третье звено ведет забутовку.

Все три звена, выкладываящие ряд стены, составляют полный поток.

За первым потоком движется второй, выкладывающий таким же образом следующий ряд.

Метод Максименко появился сравнительно недавно. Но уже на смену ему приходят еще более совершенные методы работы. Киевский каменщик И. С. Ковалев предложил кладку в шаблонах, используемую сейчас на передовых стройках.

Существование метода каменщика Ковалева крайне просто и остроумно. Оно состоит в следующем: на стене (снаружи и изнутри) устанавливаются трубчатые металлические стойки. Между этими стойками и стеной размещают подвижные деревянные шаблоны, позволяющие поднимать их вверх по мере того, как растет стена. Шаблоны со стеной представляют собой своеобразное корыто, в которое можно укладывать раствор и кирпич. Укладку раствора Ковалев ведет не ковшом-лопатой Мальцева или лопатой Ширкова, как это делается в большинстве случаев, а специальным растворомукладчиком. Через узкое



1. Кельма и одновременно молоток.
2. Совковая лопата для раствора.
3. Маячный причальный металлический кирпич, употребляемый для обеспечения горизонтальности рядов.
4. Стопка в 52 кирпича на поддоне.
5. Захватывание тачкой поддона.
6. Тележка-полуавтомат.

прямоугольное сопло раствор подается растворомасосом. Производительность установки очень велика. Даже малый растворомасос, подающий 1,0—1,5 кубометра в час, обеспечивает укладку 14—16 тысяч кирпичей в смену. Специальный скользящий шаблон без задержки разравнивает раствор, поданный растворомукладчиком.

Но механизированная подача раствора — не единственное ценное качество метода Ковалева. Если обычно, выводя наружную и внутреннюю версты, каменщик ориентировался на причальный шнур, то теперь он, не отгадываясь, укладывает кирпичи, упирая их прямо в подвижные шаблоны, что значительно ускоряет работу.

Метод Ковалева требует широкого фронта работ, разделения труда, наличия подъемного оборудования, своевременного монтажа и четкого снабжения бригады всеми материалами. Благодаря ему производительность труда значительно возрастает.

Много и других ценных методов и изобретений родилось на советских стройках: выдвигаются все новые и новые предложения каменщиков, облегчающие, ускоряющие и улучшающие работу.

Такова профессия советского каменщика, разительно изменившаяся за годы величайшего строительства, развернутого в нашей стране.

Кладка кирпича в подвижных шаблонах по методу И. С. Ковалева.



Схема установки растворомасоса при работе с растворомукладчиком. Растворукладчик соединен шлангом с колонкой. Колонка собрана из секций. Нижняя секция соединена с насосом. Верхняя секция имеет отверстия, к которым присоединены шланги. Раствор к растворомукладчикам подает насос, обеспечивающий укладку 14—16 тысяч кирпичей в смену. У каждого насоса имеется бункер для одного кубометра раствора.

ПЕРВАЯ ПАРОВАЯ ЗЕМЛЕЧЕРПАЛКА

Кандидат технических наук Н. ИВАНОВ

г. Ленинград



19 августа 1811 года директор Ижорского завода доложил морскому министру: «...для чищения Кронштадтской гавани устроена при Ижорских заводах... паровая машина, равняющаяся в силе 15-ти лошадям, с плоскодонным судном, на коем она установлена...» Этот доклад можно считать свидетельством о рождении первой в нашей стране паровой землечерпалки. Вскоре, после «частных поправок», она была «к чистке гаваней в Кронштадт приведена».

Этот замечательный по тому времени дноуглубительный снаряд, построенный по проекту Бетанкура — строителя Московского манежа, был значительно совершеннее существовавших в то время за границей подобных же машин. По производительности, например, он превосходил лучшие заграничные землечерпалки почти в 50 раз. А имевшая тогда громкую известность машина Венецианского порта имела в 100 раз меньшую производительность!

Дноуглубительный снаряд был устроен таким образом, что грунтотракторное приспособление, представлявшее собой бесконечную цепь с многочисленными черпаками, можно было по желанию устанавливать на

любом из бортов судна. Между черпаками были расположены якоря, разрыхлявшие выбираемый грунт. Кроме того, на землечерпалке имелось храповое устройство для поднятия крупных камней, якорей и других тяжелых предметов. Глубина черпания достигала 7,5 метра!

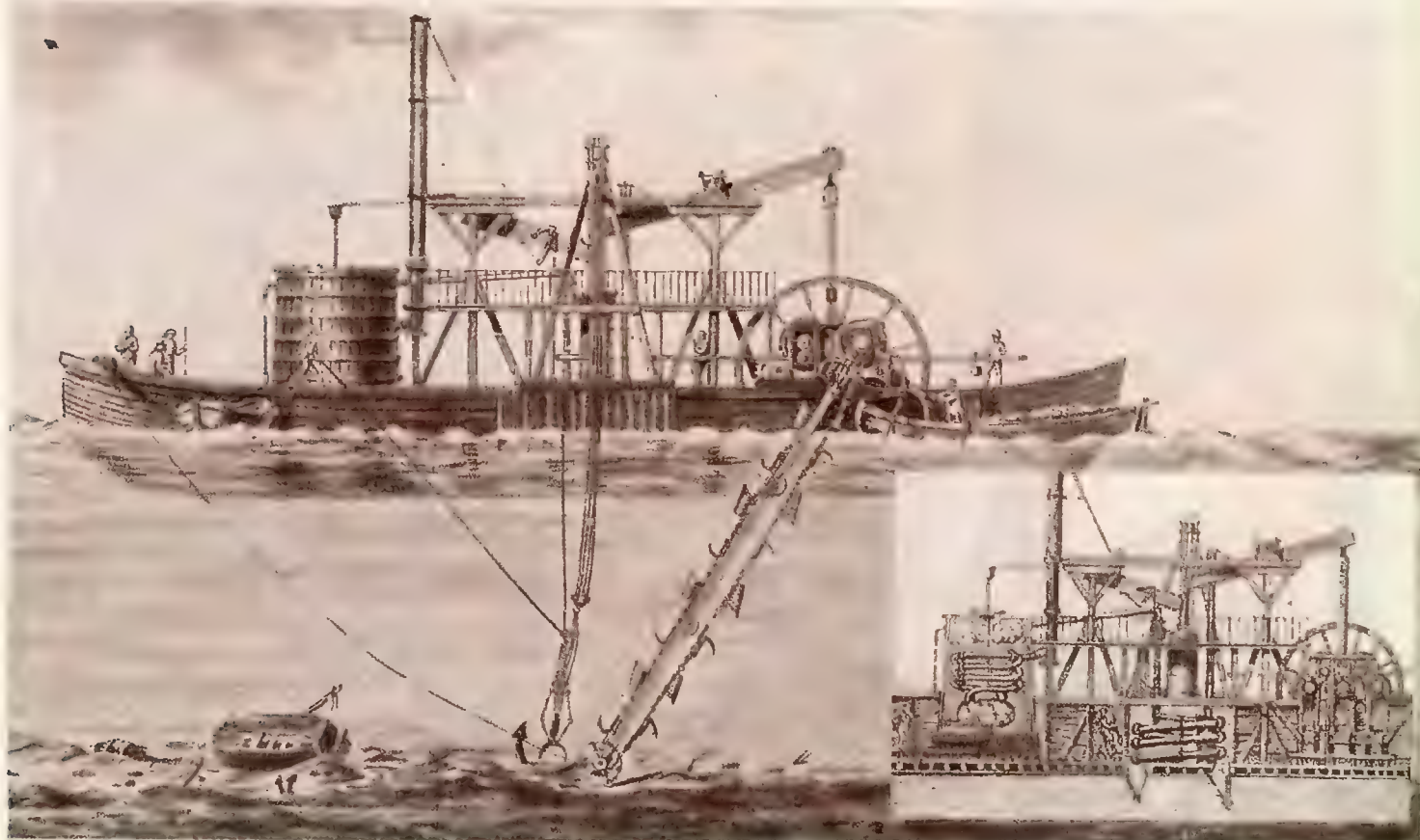
Приводился в движение рабочий механизм землечерпалки от паровой машины. Пар вырабатывался в деревянном паровом котле, очень похожем на огромную бочку, окованную железными обручами. В эту бочку была вделана топка из листового меди с двумя медными трубами в виде змеевиков. Раскаленные газы горения проходили по этим трубам, нагревали воду и выбрасывались в высокую дымовую трубу. Котел был снабжен длинным водомерным стеклом и предохранительным клапаном.

Пар подавался по трубе в паровую машину двойного действия с парораспределением, осуществлявшимся посредством системы заслонок, управляемых тягами от балансира поршня. Отработанный пар поступал в поверхностный змеевиковый конденсатор, имевший сообщение через специальные люки с заборной холодной водой. Охлажденный конденсат перекачивался специальным поршневым насосом, также действовавшим от балансира поршня, обратно в паровой котел.

Движение поршня паровой машины с помощью балансира передавалось вертикальной тяге, которая, будучи эксцентрично прикреплена другим своим концом к основному валу механизма, преобразовывала возвратно-поступательное движение во вращательное. Механизм был снабжен двумя деревянными маховиками, диаметром по 6 метров каждый.

Грунт, доставаемый со дна черпаками, вываливался в специальный лоток, а по нему сползал в отвозившие грунт небольшие суда.

Первая русская землечерпалка с большим успехом в течение нескольких лет работала по углублению Кронштадтской гавани. Только в 1820 году прабабушка сегодняшнего могучего флота дноуглубительных машин окончательно вышла из строя.





А. СМирнягина

Рис. К. Арцеулова и С. Вецруме

Кто побывал на Южном берегу Крыма или на Черноморском побережье Кавказа, тот мог познакомиться с оригинальным морским существом — крабом. Он легко умещается на ладони. По этому малютке нельзя составить себе представление о камчатском крабе — одном из интересных обитателей морей Дальнего Востока.

Камчатский краб не чета черноморскому. Это крупное ракообразное животное весом в два и более килограммов. Распластавшись, он имеет ширину до одного метра. Велика и его сила: он легко раздавливает своей клешней такие ракушки, которые можно разбить лишь молотком. Красноватый, усыянный острыми шипами твердый панцырь, покрывающий его тело, достигает ширины 30 сантиметров. От тела во все стороны расходятся восемь длинных конечностей.

Приморские дальневосточные жители давно обратили внимание на обилие в их морских водах крабов. Нежное крабовое мясо съедобно и вкусно. С течением времени слава его распространилась далеко за пределы Дальнего Востока. Но лишь когда научились консервировать краба, появилась возможность доставлять этот ценный пищевой продукт в другие места.

Первые крабоконсервные заводы появились сначала по берегам дальневосточных морей. Их катеры-краболовы в течение трех-четырех месяцев вылавливали всех крабов на таком расстоянии, которое пойманный краб мог выдержать не испортившись при перевозке. Заводу этого сырья хватало ненадолго. Поэтому решили создать небывалый еще завод — завод, который размещен на корабле, завод, который максимально приближен к колоссальным запасам сырья в открытом море.

Такой завод, используя один район скопления крабов, передвигается дальше и снова ведет добычу, тут же перерабатывая ее. Наши пловучие крабозаводы путешествуют теперь по Японскому и Охотскому морям, они заплывают также в Берингово море и Тихий океан. При таком размахе лова о недостатке сырья не может быть и речи. К прекращению работы теперь могут вынудить лишь наступившие холода и штормы, когда крабы, спасаясь от холода, уплывают глубоко в море. Пловучий завод-краболов остается теперь в море

непрерывно целых восемь месяцев.

Жизнь работников пловучих крабовых заводов обставлена так, что, находясь в открытом море, они не чувствуют себя оторванными от родины. Это в миниатюре промышленный городок. Здесь жизнь бьет ключом. На корабле есть клуб, кино, библиотека, радиотрансляционный узел и даже магазин. Работают всевозможные кружки, выпускается многотиражная газета. Регулярно доставляются почта, газеты, журналы, свежие овощи и фрукты. Трудовая жизнь краболовов своеобразна и романтична. С раннего утра от стальной громады корабля — единственного предмета, оживляющего безжизненную серую морскую ширь, — на много километров вокруг разбегаются маленькие мотоботы — охотники за крабами.

Крабы в поисках пищи передвигаются по дну моря большими стаями — косяками. Ловцы на мотоботах отыскивают направление движения крабового стада и преграждают ему путь сетями, как забором, длиной 1,5 и больше километров.

Каждая сеть обозначена плавающим ярким флажком с номером мотобота. По этим отметкам найдут ловцы оставленные в море сети. Лишь через сутки, а то и больше, мотобот вновь явится сюда. Он поднимает лебедкой со дна моря сети, полные ценного пищевого сырья, и снова мчит к своей могучей матери — кораблю. Лебедка корабля поднимает улов на нос, и здесь добычу окончательно сортируют. Для обработки берут лишь самца, здорового и крупного, с панцырем не менее 12,5 сантиметра. За борт выбрасываются крабы старые, линялые, больные, без части ходовых ног. Это пища чаек, которые кричащей тучей носятся за кораблем-заводом.

Приняв на борт живого краба, пловучий завод производит всю обработку его и выпускает готовые консервы.

Мясо добывают лишь из ножек краба. Поэтому прежде всего их надо отделить от тела. Большой круглый панцырь краба срывают вместе с внутренностями, и ножки остаются соединенными лишь остатками панцыря. В таком виде их жарят, причем обязательно в морской воде, чтобы консервы имели характерный вкус. По своим питательным свойствам крабовое мясо

превосходит мясо птиц, а содержание в нем большого количества иода и фосфора делает его особенно ценным пищевым продуктом для людей, имеющих повышенную нервную нагрузку.

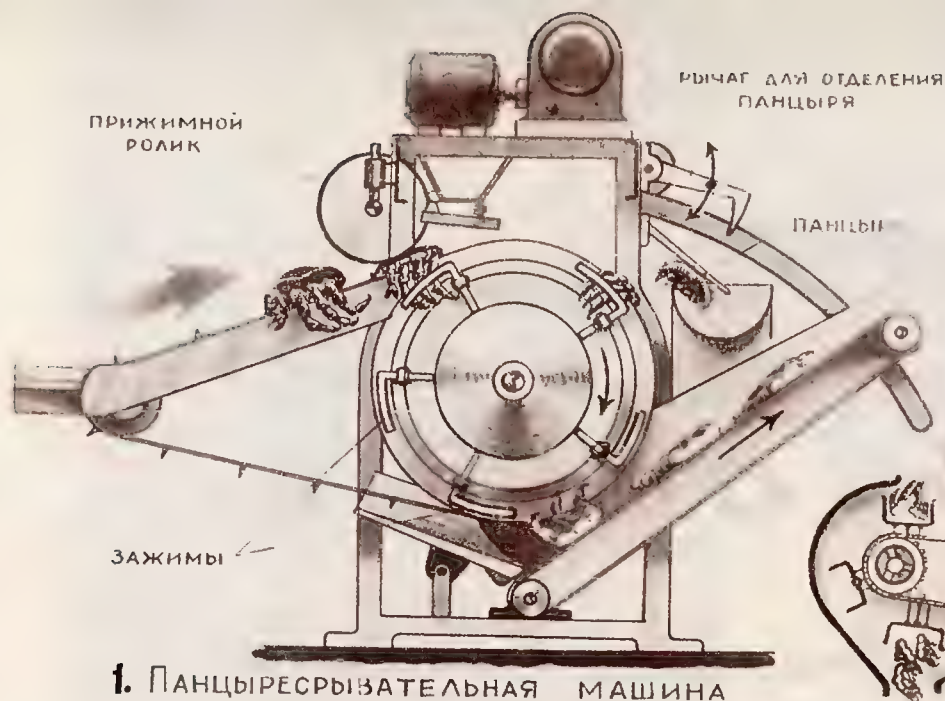
В производстве крабовых консервов очень важна скорость их приготовления, так как крабы быстро портятся. Поэтому механизация производства здесь имеет особенно большое значение.

Больших успехов в механизации пловучих крабозаводов добился инженер С. Е. Губарь. Работая много лет на крабоконсервном производстве, он создал целый комплекс простых машин, которые механизмируют почти все операции разделки краба, выполнявшиеся раньше вручную.

Начинается комплекс с панцыресрывательной машины. Срыв панцыря — это самая тяжелая операция в приготовлении консервов. Когда она делается вручную, то рабочий берет краба обеими руками за ножки и сильным ударом накалывает головогрудный панцырь на двухрожковый крюк. Затем делает резкий рывок и сразу отделяет все восемь конечностей от панцыря и висящей на нем массы тела. Эти движения рабочий делает не десятки, а сотни и тысячи раз за день.

Простая панцыресрывательная машина тов. Губаря освобождает от этого тяжелого труда до 12 человек. Она представляет собой вращающийся барабан. Специальные зажимы удерживают краба на этом барабане за ножки. Барабан, вращаясь, подносит краба к вилокобразному крюку-срывателю. Крюк качается, как маятник. Движением навстречу барабану он накалывает на себя панцырь и внутренности, а отклоняясь обратно, отрывает их от закрепленных





1. Панцýрессы́вательная машина

на барабане ножек и сбрасывает в желоб. Ножки краба на вращающемся барабане подводятся под водяной душ, обмываются и автоматически сбрасываются на транспортер, уносящий их к крабоварке.

Панцýрессы́вательная машина за одну минуту может обработать до 70 штук крабов. Она занимает мало места, что весьма существенно на пловучем предприятии.

Варят крабовые ножки по 2000—2400 штук в кипящей морской воде, причем необходимо, чтобы вода непрерывно кипела. Когда же в котел опускается громадная масса ножек, то вода быстро остывает. Доводить опять ее до кипения надо не дольше чем через 1—2 минуты. От быстроты повторного закипания зависит качество мяса.

Машина-крабоварка полностью отвечает требованиям сложного и ответственного процесса. Она действует непрерывно. Крабовые ножки поступают в нее небольшими порциями, такими же малыми порциями подается и кипящая морская вода, которая непрерывно циркулирует. Ножки передвигаются в кипятке по наклонному конвейеру в сетчатых стальных корзинах, по 30—40 штук в каждой. Корзины загружаются и разгружаются автоматически.

Управлять процессом варки в такой машине легко. Достаточно лишь изменить скорость конвейера. Крабоварка расходует мало топлива, так как отработанная горячая вода в ней используется на подогрев вновь поступающей холодной воды, что особенно важно на пловучем предприятии.

Сваренные ножки надо остудить. Для этого в комплексе машин есть специальный охладительный аппарат, откуда продукт выносятся скребковым транспортером к следующей машине, которая отделяет ножки краба друг от друга.

Затем следует сердце всего комплекса механизации — машина для разделки ножек. Она выполняет самую сложную и ответственную операцию — выемку мяса из панцýря.

У ножки четыре сочленения, и каждое из них замкнуто, как скорлупа. Значит, мясо надо извлекать из каждой частички отдельно. Когда это делают вручную, то рабочий

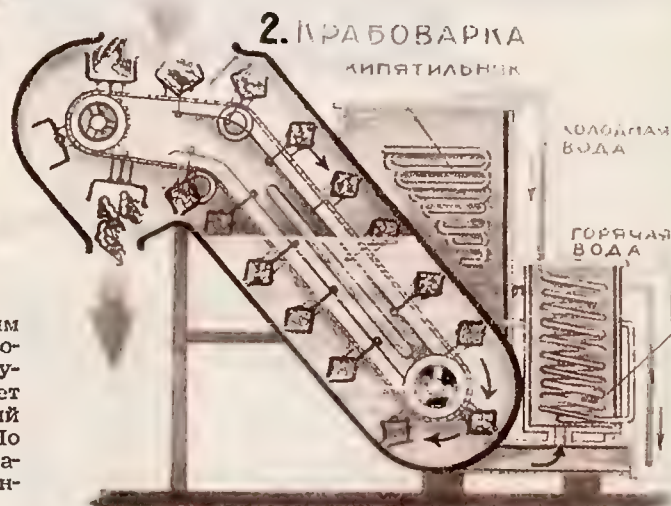
разрубает тяжелым ножом сочленения, вырезая суставы, и вытряхивает мясо через широкий конец панцýря. Но разрубить ножку надо в точно определен-

ном месте. Отклонение на каких-нибудь 1—2 миллиметра уже несет за собой брак и потерю мяса.

Краборазделочную машину обслуживает лишь 5 человек. Этот полуавтомат состоит из трех параллельных коротких конвейеров. Каждый из них несет на себе множество специальных зажимов, выполняющих роль механических рук. Ножки крабов сползают к ним непрерывным потоком по наклонному столу.

Зажимы первого конвейера, автоматически открываясь, захватывают со стола по одной ножке. В течение одной минуты конвейер уносит сто ножек к двосонным дисковым пилам. Приближаясь к ним, зажим, точно живая рука, немного раскрывает свои створки, и работница с помощью особого ограничителя подправляет ножку так, чтобы пилы точно вырезали ее сустав, и зажим опять туго охватывает ножку и надвигает ее на пилы. При этом отрезается самая короткая ее часть — «розочка». Она падает в лоток, откуда уносится транспортером к специальной машине. Зажатая же ножка, передвигаясь далее на конвейере, встречает на своем пути следующую пару параллельных дисковых пил, но уже расположенных с другой его стороны.

Обрезанное с обоих концов толстое сочленение ножки следует в зажиме дальше, а остаток ее автоматически переходит на второй, соседний конвейер, где попадает в зажим и уносится к третьей паре пил. Здесь вырезается сустав между коленцем и тонким сочленением. Коленце уносится лентой конвейера, а оставшаяся тонкая часть ножки переходит к зажиму третьего конвейера, который подносит ее к последней пиле, отрезающей коготок. Срезанные частички ножек, удерживаемые зажимами, движутся к концу своего конвейера.



3. Станок разделки конечностей



1. Панцýрессы́вательная машина срысывает с краба панцýрь, выбрасывает его на транспортер отхода, а ножки передает в крабоварку.

2. Ножки попадают в автоматические зажимы транспортера крабоварки, проносятся им через кипяток и, в пути сварившись, этим же транспортером выбрасываются из машины в холодильный аппарат.

3. Охладившись, ножки поступают на конвейер станка разделки конечностей. Они еще соединены по три штуки остатками головотрудного панцýря. Встречая на своем пути ролик, ножки прижимаются им к клиновидной ленте конвейера, который разделяет их поштучно, а затем дисковая пила отрезает от них «розочку». «Розочку» можно отрезать и на краборазделочном полуавтомате.

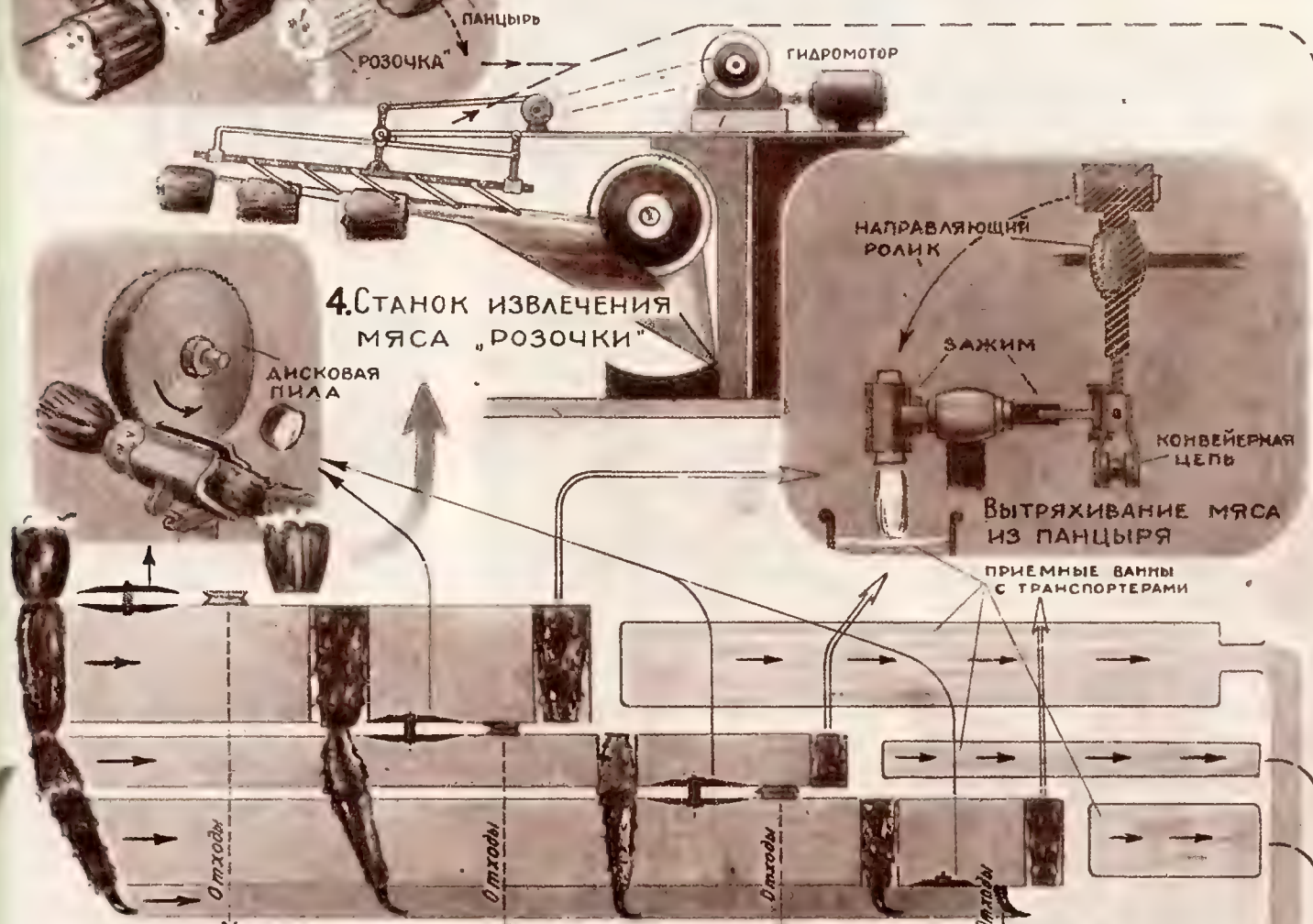


ра непрерывным потоком. Здесь зажимы вдруг резко опрокидываются набок и ударяются об особое приспособление. Шесть-семь таких опрокидываний зажима — и мясо обязательно будет вытряхнуто из панцыря. Оно падает в желоб с проточной морской водой, а панцыри и вырезанные суставы уносятся транспортером для отходов.

Крaborазделочный полуавтомат

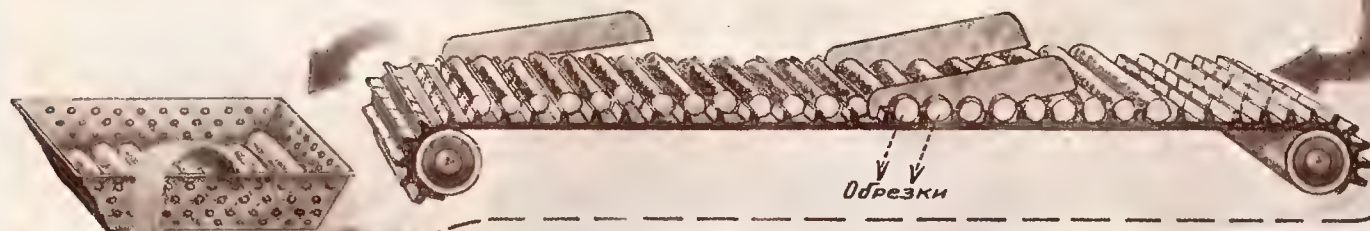
повышает производительность труда в 4—5 раз, намного сокращает производственные площади и разделяет мясо так тщательно, что значительно большее количество его идет в первый сорт.

В панцыре краба содержится множество веществ, очень полезных для корма птиц и для удобрения почвы. Порошок из панцыря — лучшее средство для цементации металла.



5. СХЕМА РАБОТЫ ПОЛУАВТОМАТА РАЗДЕЛКИ ХОДОВОЙ НОГИ КРАБА

6. СТАНОК РЕЗКИ МЯСА



4. Станок для извлечения мяса «розочки» снимает с нее панцырь, выбрасывает его на транспортер отходов, а мясо передает в мойку и на укладку в банку.

5. Крaborазделочный полуавтомат разрезает ножки на сочленения, вытряхивает мясо из их панцыря, сортирует, моет его и передает на элеватор. Элеватор подает мясо после мойки на стол укладки, за исключением мяса длинных сочленений.

6. Мясо длинных сочленений отправляют к столу разрезки. Здесь, движаясь по ленте конвейера мясо встречает два ножа, которые режут его на куски в 80 мм. Третий нож разрезает на более короткие куски — в 60—40 мм.

Специальная машина будет утилизировать эти отходы.

Советская крабоконсервная промышленность уже к 1931 году имела много технически оснащенных береговых заводов и флотилию из 10 кораблей-крабозаводов. Сейчас один флагман флотилии — «Всеволод Сибирцев», крупнейший в мире крабоконсервный завод, способен за 10 дней дать столько же продукции, сколько все береговые заводы царской России давали за год. Крабовые консервы с советской этикеткой прочно заняли первое место на мировом рынке. По вкусу им нет равных.



Дело „МЕДУЗЫ“

РАССКАЗ

Инженер А. МОРОЗОВ

Рис. Е. ЩЕГЛОВА

Многие объясняли события на «Медузе» роковой случайностью. И только Притт сумел быстро доказать, что «Медузой» надо заняться очень серьезно и судить ее команду военным судом, так как события на ней разворачивались в опасной и подозрительной близости к секретной базе на острове Паранаве. Правда, Притт совсем не стремился на место происшествия и был неприятно поражен, когда его самого направили на Паранаву. Теперь ему приходилось делать веселое лицо при плохой игре, сидя на верхнем этаже дряхлого туземного дома.

Притт нарочно начал допрос с самого молодого из матросов, и все же он изумился, увидев перед собой почти мальчика в грязной, изорванной одежде. Быстро перебрав в уме свои испытанные приемы, следователь установился на отечески-укоризненном тоне.

— Какой у вас нехороший вид! Должно быть, совсем потеряли сон? Садитесь. Курите.

— Спасибо. Я не курю, мне это вредно, — плаксиво ответил Мэзон.

«Какой это матрос! — думал Притт. — Несомненно, свежий ветер приводит его каждый раз в ужас. Всех своих друзей он выдаст без единой запинки, стоит только пообещать ему надежду на спасение...»

— Меня никогда в жизни еще не допрашивали, — сказал Мэзон, горестно качая головой. — Я не знаю, что рассказывать о себе, о том, что произошло на «Медузе».

— Рассказывайте все подробно, искренне. Как своему лучшему другу. В моих руках ваша жизнь и свобода. Как вы попали на «Медузу»?

Мэзон от страха начал заикаться. Он хватал воздух ртом, шевелил губами, но ни единого звука не вырывалось из его горла.

Кто-то у самого дома несколько раз выстрелил из пистолета, и наступившая потом тишина казалась такой глубокой, такой давящей, что Притту захотелось нарушить ее, ударить кулаком по столу, закричать на несчастного труса, скорчившегося перед ним. Но следователь решил, что на Мэзона эта полная, как в могиле, тишина должна действовать особенно сильно. Притт терпеливо

молчал, стиснув пальцы на толстой папке с надписью: «Дело «Медузы».

— На «Медузу» срочно собирали матросов с различных кораблей и платили неплохие деньги, — наконец сказал Мэзон. — Я тогда плавал на «Алмазе». Меня рассчитали вместе с Вильямом Лесли. Тоже радистом. Мы узнали, что на «Медузу» требуются люди и матросы, идут туда неохотно, так как она пользовалась славой морского гроба, могущего отправиться на дно в любой шторм. Но у нас с Вильямом не было выхода.

Мы прибыли в порт уже ночью и долго блуждали по разным причалам, пока нам не указали, где стоял корабль.

Притт видел «Медузу». Первоначально она предназначалась для перевозки бананов и ананасов. Чтобы понизить температуру фруктовых трюмов, кораблестроитель вынес котел на палубу в кормовой части судна, и это придало «Медузе» странное сходство с каравеллой Колумба. Потом ее приспособили для уничтожения магнитных мин. Но переделки военного времени не прибавили красоты старой развалине.

— Не понравился вам ваш «линкор»? —

Мэзон угодливо засмеялся.

«Неужели это наша «Медуза»? — сказал я Лесли.

«А ты думал, что будешь плавать на королевской яхте? — сердито ответил он. — Теперь надо радоваться, что мы попали хотя бы на такой корабль. Но даже сумасшедшему не придет в голову послать этот старый сундук в дальний рейс. Недаром его и впикнули сюда, среди барж в торговом порту».

Лесли был принят вторым радистом, а я — палубным матросом, хотя корабельную радиотехнику знаю ничуть не хуже Лесли. Через несколько дней «Медуза» отправилась на юг. Прошли Антильские острова, Ямайку. А в Гонолулу мы узнали, для чего предназначался этот парокход. На него долго грузили какую-то удобрительную смесь для Индии. Она была рыхлой, белой и пахла тухлой рыбой. Грузили «Медузу» почему-то по ночам. Некоторые из команды сразу списались на берег, узнав, что предстоит такой далекий рейс.

Команда «Медузы» состояла из людей разной национальности —

американцев, англичан, французов, шведов, голландцев...

— Вы ведь и сам, судя по фамилии, француз?

— Да. Днем все объяснялись на искроверканном английском языке, и только вечерами, в песнях, люди вспоминали родную речь. Но песни совершенно прскратились, когда мы узнали, что обратного рейса «Медузы» не будет. Ее машины, оказалось, проданы какой-то индийской компании, вырабатывавшей искусственный лед, а корпус должен был пойти на слом.

Для нас это означало расчет в день прибытия в глухой, мертвый порт. Тщетные поиски нового места, голодное существование — вот что ждало нас всех. Матросы сделали угрюмыми, раздражительными. Кочегар Ляtif-Задс как-то рассказал о пароходе «Лиссабон», команда которого выбросила за борт капитана и всех офицеров и высадила на пустынном берегу. Но его рассказ не имел успеха, даже когда он сознался, что сам плыл на «Лиссабоне» — «и, как видите, жив и здоров»...

Лесли предложил иной путь: потребовать у капитана выплаты денег еще за два месяца и бесплатного доставления нас в Америку.

«Но для этого вы должны быть единодушны, — говорил Лесли. — Капитан и офицеры всячески будут пытаться разобщить нас, — может быть, отдельными подачками, может быть, угрозами».

— Единодушны? — переспросил Притт. — Лесли так и сказал: «Единодушны?».

— Да, он очень любил подобные слова. Единодушие. Союз...

— Продолжайте.

— Капитану, конечно, не понравилось заявление команды. Он ответил, что на нашем пути есть острова, где к взбунтовавшимся матросам применяют простой закон: петля на шею.

После этих слов капитана матросы стали еще мрачней, а вокруг Лесли образовалась тесная группа из шести человек: Джонсона, Эрмана, Мустирка, Шефера, Ван-Буга, Шанто.

— И... Мэзона?

Матрос помолчал.

— Да! И меня. Лесли, когда хотел, мог и чорта обести вокруг пальца, а ведь я почти мальчишка, — сказал жалобно Мэзон.

— По вечерам матросы собирались на баке и урюмо молчали или рассказывали про свои беды. У каждого находилось что-нибудь. Наше настроение не стало лучше, когда Лесли однажды открыл нам истинное назначение груза, наполнявшего трюм: под видом удобрения мы везли смесь, которая должна была на очень большой территории уничтожить будущий урожай сахарного тростника. «Нашим сахарным компаниям очень невыгодно появление новых конкурентов. Особенно в Азии», — так все объяснил Лесли.

— Откуда он узнал это?

— Лесли случайно подслушал спор помощника капитана с главным механиком, которому история с удобрением, видимо, не нравилась. Чтобы убедить нас, Лесли собрал немного удобрения, забившегося во время погрузки в разные щели, и сделал опыт со старым кактусом, лет десять стоявшим в горшке в кают-компаний. Через три дня кактус, который нельзя было уничтожить даже кипятком, превратился в слизистую вонючую массу.

«Мы возьмем голод и смерть множеству людей», — твердил Лесли, — мы отравим землю неизвестно на какой срок в стране, где каждый клочок почвы, пригодной для земледелия, — драгоценность».

— Что же команда?

— Возмущалась. Большинство было подавлено мыслями о собственной судьбе. Но нашлись решившие, что груз «Медузы» не должен прибыть на место.

— Кто?

Мэзон замолчал. Его частые и длинные паузы, сама его манера говорить — медленно, не пропуская подробностей, не имевших, по мнению следователя, прямого отношения к делу, — очень раздражали Притта. Но следователь сдерживался, считая, что такой человек, как Мэзон, иначе не может излагать свои мысли. Притт опасался, что, сокращая рассказ, Мэзон невольно упустит важнейшие детали.

— Лесли... Джонсон... Эрман... Мустирк... Шефер... Ван-Буг... Шанто... Они задумали сжечь «Медузу».

— А вы?

Мэзон вздрогнул и движением испуганной черепахи втянул шею.

— И я, — прошептал он, словно боясь, что его признание кто-нибудь подслушает.

— Не думайте, Мэзон, что я стараюсь погубить вас, — сказал Притт тоном, которому он попытался придать дружеский оттенок, — но наше дело требует точности. Абсолютной точности. Как вы... Как Лесли решил сжечь «Медузу»?

— Ее груз нуждался в постоянном охлаждении трюма, потому что иначе нижние слои химического порошка начинали перегреваться и могли самовоспламениться. Поэтому для перевозки удобрения и выбрали «Медузу» с ее мощной системой охлаждения. Температура в трюме всегда поддерживалась на уровне десяти градусов. В трюме был установлен прибор для измерения температуры. Главной его частью являлся мостик Уитстона. Знаете, четыре плеча, образованные проволокою, имеющею большое электрическое сопротивление? К одной диагонали моста подведено питание, а к другой — измерительный прибор.

— Знаю, знаю. Когда-то я был морским инженером-электриком, — ска-

зал Притт. Он взял карандаш и на листе бумаги быстро начертил квадрат со сторонами из ломаных линий, обозначающих сопротивление. Мэзон, внимательно следивший за рукой следователя, вдруг глубоко вздохнул...

— Одно из этих плеч служило термометром. Как только его сопротивление изменялось из-за повышения температуры в трюме, сейчас же баланс моста нарушался, и в прибор, присоединенный к мосту, попадал ток. Этот прибор стоял в каюте капитана. Его стрелка при повышении температуры в трюме выше десяти градусов отклонялась и замыкала контакты реле, управлявшего пуском охлаждающих водно-аммиачных батарей и вентиляторов.

Трюм очень хорошо охранялся, а все люди, обслуживавшие охлаждающую установку, получали большую плату и, по словам Лесли, продали бы собственных отца и мать, если бы за них дали хотя бы что-нибудь. Поэтому единственным способом уничтожения груза Лесли считал нарушение работы моста, автоматически включавшего охлаждение и вентиляторы.

— Пустячная задача! — сказал Притт, дорисовывая свой чертеж.

Мэзон покачал головой.

— Провода от моста до каюты капитана были заключены в стальные трубки, такие же, как те, которые защищали всю электропроводку на «Медузе». Просверлить эти трубки или добраться до проводов каким-либо другим путем мы не могли: они были слишком на виду. Оставалось только воздействовать на прибор при помощи токов, пропускаемых по защитным трубкам. Они везде шли, не касаясь друг друга и по великоленному дереву, которое было выбрано строителем «Медузы» для всех переборок. Только в одном месте трубки укреплялись на стальном кронштейне вместе с трубками, в которые были заключены провода двух ламп, никогда не горевших. Подключаясь к этим коротким трубкам, защищавшим осветительные провода, можно было воздействовать на провода прибора. Шефер, первый радист и электромонтер Мустирк соорудили в радиорубке специальный генератор и включили его в трубки, рассчитывая, что в проводах будут индуцироваться токи, мешающие

работе прибора, включавшего охладители. Все это было выполнено с большим трудом и опасностью. Под каким-то предлогом Эрман прошел даже к капитану, чтобы посмотреть на результат работы. Стрелка прибора не обращала никакого внимания на все усилия Шефера, вертевшего ручки настройки своего генератора, и преспокойно включила на глазах Эрмана охлаждающие батареи.

Притт засмеялся.

— Ведь там провода между мостиком Уитстона и прибором в каюте капитана образовали бифилярную петлю: магнитное поле одного провода уничтожалось полем другого. И, кроме того, как вы могли стрелку, отклонявшуюся под влиянием одного переменного тока, остановить при помощи другого переменного тока, индуцированного в тех же проводах?

— Над этой задачей пришлось поломать голову. Лесли со своими друзьями чертил, рассчитывал, часто делал украдкой опыты в радиорубке.

Притт больше не смеялся. Перед ним оживало дело «Медузы». Он уже видел не призраки корабля, изученного им по документам, а подлинное судно со всей его командой, злополучный фруктовоз, до отказа начиненный ядовитой смесью.

В комнате было совершенно тихо. Слышалось только тяжелое дыхание простудившегося Мэзона и легкое скрипение пера следователя.

— Лесли додумался, что здесь надо было воспользоваться емкостью связи между трубками и проводами. Он менял частоту генератора и его мощность. Меня они заставили часами лежать ночью над установкой для охлаждения трюма и прислушиваться, что там творится. Обычно вентиляторы и охладители за ночь автоматически включались по нескольку раз. Мой слух улавливал звуки их работы. Но настала ночь, и тишина в трюме не нарушалась ничем. Лесли так настроил генератор, что его ток противодействовал току, управлявшему стрелкой прибора в каюте капитана. Я лежал, прислушивался, ворочался с боку на бок. Мне уже казалось, что палуба делается теплее, что я различаю в глубине парохода какое-то ши-



пенне: словно извести полили водою. Мне было страшно. Пожар на море! Лесли рассчитывал, что удобрение воспламенится вблизи суши, на которую успеет высадиться команда. Но ведь он никогда не имел дела с этим удобрением и мог ошибиться. Все свои планы он строил на словах главного механика, подслушанных им.

— Вы должны были немедленно доложить обо всем капитану, — строго сказал Притт.

Он теперь смотрел на Мэзона как на мертвеца и порою даже удивлялся, что матрос сам не ощущает, что уже вычеркнут из списка живых.

— Я и собирался донести, — с обидой в голосе ответил Мэзон. — Тут, в этом спокойном доме, хорошо рассуждать обо всем, а ведь мы находились, можно сказать, на ящике с динамитом, к которому подведен горящий фитиль.

Видимо, Лесли по каким-то признакам понял, что настал решительный час. Обычно он, чтобы кто-нибудь случайно не обратил внимания на бездействие охлаждающих устройств, включал их много раз в день, но на очень короткое время. А тут он дал своему генератору полную волю. Никогда я не забуду того дня! Сразу после обеда я почувствовал что-то неладное. Запах тухлой рыбы носился над палубой, становившейся явно все горячее и горячее. Я бросился к командиру, но в трюме уже, наверно, было градусов пятьдесят. На моих глазах палуба у трюмного люка вдруг выгнулась, как дно банки с гнилыми консервами, и в образовавшуюся щель вырвалось белое удушливое облако. Потом начался настоящий ад. Матросы кинулись к спасательным шлюпкам. Но капитан, которому в случае доставки груза в целости была обещена щедрая премия, попытался довести «Медузу» до берега с несколькими людьми, прельщенными наградой. Они все погибли.

Уже в начале следствия Притт установил виновность матросов «Медузы». Но это были только внешние улики, не объяснявшие причин заговора. А теперь ничтожная «Медуза» — дряхлая, обросшая

травой и ракушками — представлялась следователю грознее целой эскадры: в ней таились силы, с которыми не справиться никакими средствами. Под влиянием собственной уверенности в несправедливости порученного дела часть команды проявила огромную настойчивость, изобретательность, смелость, чтобы уничтожить ценнейший груз и сорвать планы, тщательно разработанные одной из мощнейших компаний Америки.

Трусость, смертельный страх за свою драгоценную жизнь побуждают Мэзона выдавать товарищей, пускаться в такие подробности, каких не добиться у смелого человека никакими усилиями. Но все равно он погиб.

— Я доволен вами, Мэзон, — вы вполне оправдали мое доверие. Я буду ходатайствовать о вас. А сейчас предстоит лишь небольшая, хотя и довольно неприятная формальность — ваша очная ставка с Лесли и другими.

Мэзон опустил голову и несколько минут молчал, разглаживая пальцами латку на матросских брюках.

— Что ж, если это необходимо, я готов.

Притт взял телефонную трубку и вызвал комендатуру тюрьмы.

— Пришлите немедленно Лесли, Джонсона, Шефера, Ван-Буга, Эрмана, Мустирка, Шанто... Что?! Час назад я прислал за ними солдат морской пехоты? Вы пьяны, дежурный. Пусть к телефону подойдет комендант.

С мертвенно бледным лицом Притт выслушал сообщение о том, что главные обвиняемые по делу «Медузы» только что бежали вместе с неведомыми «солдатами морской пехоты». Их следы пока нигде не обнаружены.

Осторожно, словно стеклянную, Притт положил на место телефонную трубку и подошел к Мэзону медленным шагом лунатика. В сиявших, совсем изменивших выражение глаз матроса он прочел все. Следователь в своей практике применял разные способы допросов. Не брезговал он и «третьей степенью», после которой человека выносили замертво. Но сейчас Притт

ни о чем не думал. В молодости он очень успешно занимался боксом, и им владело только одно нестерпимое желание — нанести Мэзону по нижней челюсти удар, ломающий шейные позвонки... Матрос отлетел в угол комнаты и недвижно растянулся на полу. Но отсутствие постоянной практики у Притта сказало: юноша был жив.

Военный суд на Паранаве работал со скоростью автоматических ножиц для металла. Председатель сначала наклонился к члену суда направо, потом налево, словно нажимая кнопки управления, и жизнь Мэзона мгновенно оказалась разрезанной на две неравные части — до и после приговора.

Мэзона поместили в маленький каменный амбар с толстыми, как у крепости, стенами.

Окна в амбаре не было, и только в две узкие прорези у крыши юноша видел небо.

Еще на «Медузе» Мэзон научился трудному искусству заставлять себя не думать о том, что напрасно терзает душу, чего все равно нельзя исправить. Главное — ни на одну секунду не выпускать путеводной нити, за которую ты успеешь ухватиться, прежде чем тобой завладеет водоворот мучительных мыслей. Сейчас такой нитью для Мэзона были воспоминания о недавнем прошлом, которое он старался воскресить так, словно все происходило только вчера...

Мэзон вспомнил свою первую встречу с Лесли, вместе с которым и шестью другими матросами они организовали пожар «Медузы». Ах, этот шутник и весельчак Лесли! Как он, наверно, смеялся бы, если бы история со следователем Приттом не стоила головы Мэзона!

Пять выстрелов под окном дома, где производился допрос, были сигналом, что все товарищи Мэзона выведены из тюрьмы. Тогда надо было как можно дольше задерживать Притта, чтобы он не позвонил в тюрьму, пока завершалась рискованная операция. В это время матросы добивались до безопасного пункта. Единственным средством для этого могло послужить сообщество подготовленное «искреннее» признание. В этом признании все должно быть правдой, безукоризненной правдой, кроме роли самого Мэзона или другого матроса, первым вызванного Приттом. Только правда и могла обмануть хитрого, как бес, Притта. Участь всех восьми матросов все равно была решена заранее: расстрел. Они знали это...

— Выходи!

Туго натянутая нить воспоминаний оборвалась. Озноб пробежал по телу Мэзона. Он не думал, что это «выходи» раздастся так скоро.

Мэзон вышел из амбара, вздохнул всей грудью и, прощаясь, посмотрел в ту сторону неба, которую он видел из своей тюрьмы. Одинокая зеленая ракета, пронесшаяся невдалеке и тотчас погасшая, сделала темноту еще мрачнее. Но за короткое мгновение зеленой вспышки Мэзон успел разглядеть и фигуру солдата морской пехоты с автоматом в руке и чье-то тело, лежавшее у стены амбара.

— Идем, — сказал солдат очень тихо: — левее ракеты на дороге стоит «джип». Люди с «Медузы» должны еще поработать, парсень! Не такто просто теперь уничтожить нашего брата...



НОВЫЙ АВТОСТОП

Инженер-капитан связи Т. НЕФЕДОВА

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Летчики уже давно совершают слепые полеты. В условиях полного отсутствия видимости они ориентируются по приборам. Приборы не подведут. Летчик уверен в этом и спокойно ведет через пелену облаков свою крылатую машину. Машинистам также нужны приборы если и не освобождающие их полностью от наблюдения за путевыми сигналами, то все же значительно облегчающие работу. Появилась локомотивная сигнализация — светофор пересекла в будку машиниста. Мало того, если водитель поезда в густом тумане, за поворотом дороги, в горной местности или в снегопаде не заметил запрещающего движение сигнала, то специальное устройство — автоостоп — сам остановит состав.

В 1949 году советский изобретатель А. А. Танцора за создание точечного индуктивно-резонансного автостопа был удостоен Сталинской премии.

Точечный автоостоп Танцоры воздействует на поездные тормоза в определенных точках пути — вблизи светофоров и семафоров (отсюда — название — «точечный»).

Советские инженеры не удовлетворились достигнутым. Они стремились создать систему, которая охраняла бы каждую точку рельсовой колеи от станции до станции, непрерывно подавая сигналы машинисту о состоянии пути, создать приборы, которые «видели» бы на большие расстояния, отдавая команду другим механизмам, воздействующим на тормоза.

Такая система была создана научными сотрудниками ЦНИИМПС под руководством А. И. Брылеева.

Участок, на котором можно применять новый автоостоп, должен быть оборудован автоблокировкой. Автоблокировка предусматривает специальную электрическую систему, питающую сигнальные устройства. Путь при этом разбит на отдельные, электрически изолированные друг от друга участки. Один из таких блок-участков и показан на нашей схеме. Когда на участке нет поезда, путевые устройства автостопа не работают. Но едва поезд вступил на наш блок-участок, как его колесные пары замкнут цепь. Навстречу поезду по рельсам побежит электрический ток.

Источником этого тока является показанная сбоку на схеме высоковольтная линия автоблокировки. Ток поступает от нее к рельсам через ряд приборов. Первый из этих приборов — линейный трансформатор автоблокировки, понижающий напряжение тока до 110 вольт. Следующий прибор — путевой трансмиттер.

Переменный ток, который прошел через линейный трансформатор, непрерывен. Для передачи сигналов светофоров автоблокировки в систему автостопа переменный ток надо зашифровать. Его превращают в прерывистый, импульсный, или, как говорят, кодированный, ток. Эту задачу выполняет трансмиттер. Каждому показанию светофора соответствует свое строго определенное

число импульсов: зеленому — три, желтому — два, красному — один.

Для того чтобы сделать непрерывный ток импульсным, трансмиттер то замыкает, то размыкает контакты. Трансмиттер — это небольшой моторчик, ось которого через зубчатую передачу связана с кулачковыми шайбами. Число выступов на шайбах различно. Каждому показанию путевого светофора соответствует своя шайба.

Когда ротор моторчика вращается, то шайбы своими выступами замыкают и размыкают контакты трансмиттера.

Итак, трансмиттер превратил непрерывный ток в прерывистый. Теперь через путевой трансформатор он идет к рельсам. Пробега по ниткам рельсов, переменный ток создает переменное магнитное поле, силовые линии которого кольцами окружают рельс. Из курса физики известно, что если поместить в переменное магнитное поле катушку из изолированной проволоки, то в ее обмотке возникнет электродвижущая сила, величина которой будет меняться в соответствии с изменением магнитного поля.

Такая катушка и установлена перед передними колесами локомотива. Но ток, возникший в приемной катушке, очень слаб, и его необходимо усилить. Усилитель, в который он попадает, усиливает принятые сигналы в 20 тысяч раз и одновременно с помощью установленного на паровозе турбогенератора превращает импульсы переменного тока в импульсы постоянного.

Теперь принятый кодированный ток надо расшифровать. Расшифровка происходит в особом устройстве — дешифраторе. Тринадцать реле, смонтированных в нем, безошибочно разбираются в импульсах, управляя сигнальными огнями небольших светофорчиков, установленных перед машинистом и его помощником.

Но автоостоп не только предупреж-

дает машиниста, он может и активно вмешаться в его действия. Дешифратор связан не только со светофорчиками в паровой будке: он управляет и электропневматическим клапаном, способным воздействовать на тормозную систему.

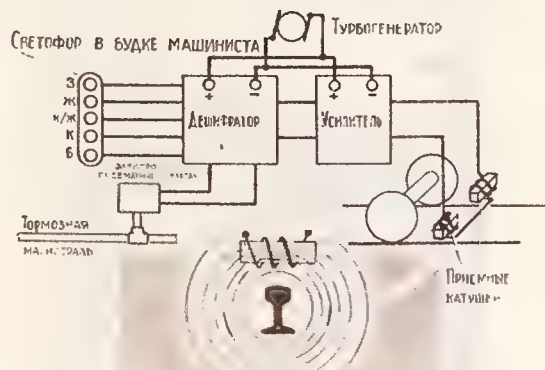


Схема действия нового автостопа. Внизу показаны магнитные силовые линии вокруг рельса, пересекающие приемную катушку локомотива.

У этого клапана большие обязанности. Он извещает машиниста звуковым сигналом о перемене показаний светофора, а при необходимости приводит в действие тормозную систему.

Машинист получил надежного помощника. Испытания автоматической локомотивной сигнализации с непрерывным автоостопом дали хорошие результаты. В настоящее время этой системой оборудованы пока участки железных дорог с наиболее трудным профилем пути.

Автоматическая локомотивная сигнализация с непрерывным автоостопом — новый шаг вперед в борьбе за высокие скорости и безопасность движения на магистралях СССР.

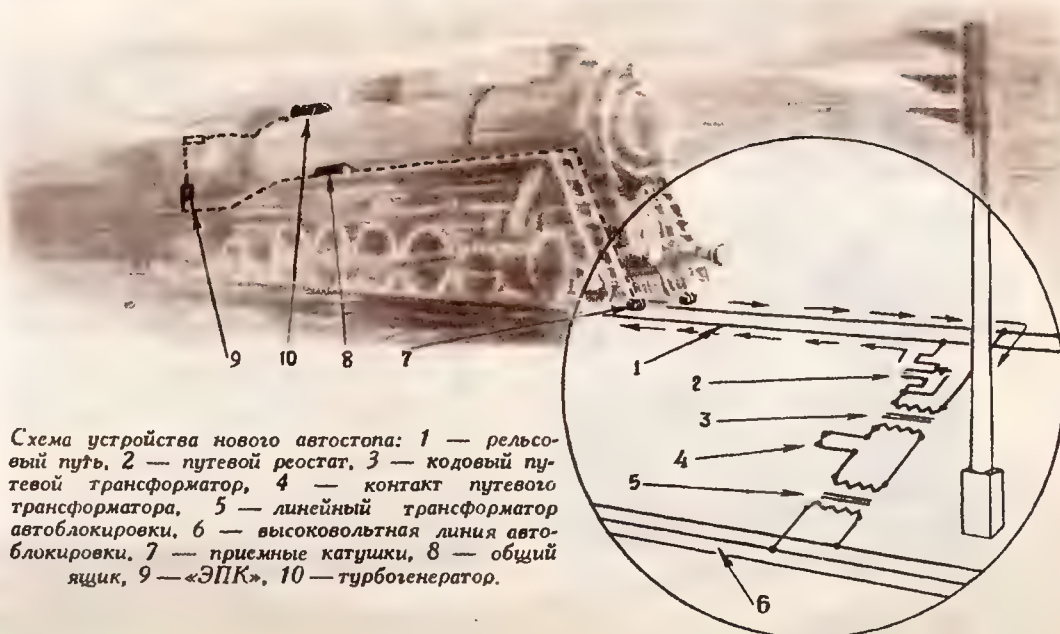


Схема устройства нового автостопа: 1 — рельсовый путь, 2 — путевой реостат, 3 — кодовый путевой трансформатор, 4 — контакт путевого трансформатора, 5 — линейный трансформатор автоблокировки, 6 — высоковольтная линия автоблокировки, 7 — приемные катушки, 8 — общий ящик, 9 — «ЭПК», 10 — турбогенератор.

Рис. Ю. Федорова

ОТРАВИТЕЛИ



В Западной Германии вследствие недостатка пищевых жиров на «черном рынке» пользуется успехом химический препарат ортотрикрезилфосфат... Эта маслообразная жидкость применяется в промышленности пластмасс. При употреблении в пищу изголодавшимися под американо-английском гнетом населением это «масло» и вызывает психические расстройства и временные параличи.

ОХРАНА ТРУДА НАИЗНАНКУ



Почти на 200 угольных шахтах США, официально признанных по пыли взрывоопасными, хозяева до сих пор не сделали ничего, чтобы защитить жизнь шахтеров. Многочисленные несчастные случаи, происходящие в американских шахтах, объясняются обычно «небрежностью рабочих».

АМОРТИЗАЦИЯ... РАБОЧИХ



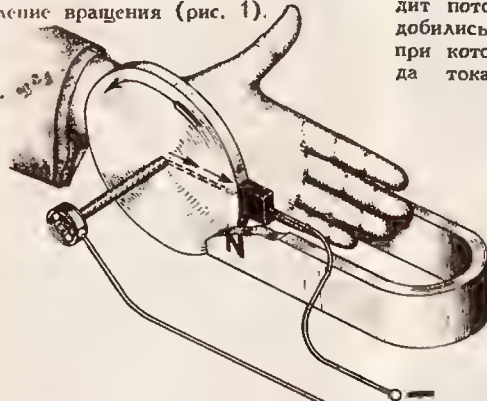
По словам одного американского экономиста, «ценность машины падает по мере того, как стареет она сама и тот, кто на ней работает». Потогонная система капитализма пытается превратить рабочего в простой придаток к машине.

Занимательная ТЕХНИКА

В предыдущем номере журнала перед читателями был поставлен ряд вопросов по анализу трех своеобразных схем конструкций электромоторчиков. Разберем, каким же образом работают эти моторчики.

Для объяснения принципа работы «беспроволочного» мотора постоянного тока вспомним, что всякий проводник, помещенный в магнитное поле и расположенный так, что магнитные силовые линии пересекают его, при прохождении через него тока выталкивается из магнитного поля в направлении, определяемом правилом левой руки.

На описанной схеме мотора ток будет течь от оси к щетке (или наоборот, в зависимости от полярности источника тока) по небольшой полоске диска, находящейся в магнитном поле постоянного магнита, и, следовательно, эта полоска будет подвержена силе выталкивания, так как она совершенно аналогична отдельному проводнику, по которому течет ток. Перемещение полоски вызовет некоторый поворот диска вокруг оси, и ее место займет новая полоска. Ясно, что такой процесс смены полосок будет продолжаться непрерывно, и следовательно, диск придет во вращение. Применяя правило левой руки, мы можем определить и направление вращения (рис. 1).



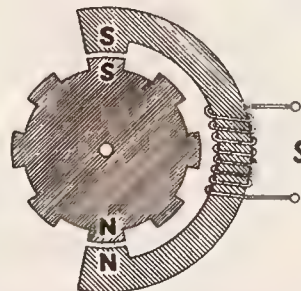
Описанный мотор обладает своим обратимостью, то есть может быть превращен в генератор постоянного тока. Подобные генераторы, носящие название униполярных машин, находят некоторое применение в технике.

Второй была описана схема обычного синхронного мотора, работающего на переменном токе. Принцип работы подобного мотора основан на использовании остаточного магнетизма в роторе-диске. Разберем работу мотора последовательно с момента подключения его к источнику питания.

В момент подключения зубцы статора в силу магнитной индукции подтянут к себе зубцы ротора, и он займет положение, представленное на рисунке 2.

Если бы в роторе-диске отсутствовал остаточный магнетизм, одновременно с изменением полюсности статора изменялась бы и полюсность ротора. Друг против друга всегда находились бы разноименные притягивающиеся полюсы.

В действительности в начале процесса перемагничивания статора полюсность ротора за счет наличия остаточного магнетизма остается некоторое время прежней и друг против друга оказываются разноименные, отталкивающиеся полюсы, затем ротор перемагничивается и полюсы снова притягиваются. Таким образом, за период времени, когда полюсность статора остается неизменной, между ротором и статором действует то сила оттал-



кивания, то притяжения. Если ротор при этом неподвижен, силы проходят через его ось и вызвать вращение ротора не могут. Но попробуем от руки привести ротор во вращение. Вскоре мы убедимся, что мотор заработал самостоятельно. Это происходит потому, что, вращая ротор, мы добились такой угловой скорости, при которой он за время полупериода тока поворачивается на угол, равный ширине зубца или выемки, и в момент перемагничивания статора выемки ротора как раз проходят положение, при котором они становятся против зубцов статора.

Сила отталкивания в этом случае поворачивает ротор в сторону его вращения, а в следующий отрезок времени, когда ротор перемагнитится, зубцы статора подтягивают к себе приближающиеся зубцы ротора. Такой процесс совершается непрерывно, и ротор вращается.

Из описанного следует, что скорость вращения ротора-диска синхронного мотора зависит от частоты переменного тока и шага зубцов.

В осветительных и промышленных электросетях СССР частота переменного тока поддерживается с довольно большой точностью — 50 периодов в секунду. Это дает возможность использовать синхронные моторы в электросетях.

Принцип действия последнего из описанных моторов основан на использовании сил взаимодействия двух магнитных потоков, сдвинутых друг относительно друга по фазе на некоторый угол, с токами Фуко, возникающими в алюминиевом диске при пересечении его указанными магнитными потоками. Подробным анализом можно показать, что эти силы взаимодействия будут стремиться вращать диск по часовой стрелке.



Повесть об автомобиле

Каждому знаком автомобиль, многие умеют управлять им, но далеко не все понимают назначение отдельных узлов машины, представляют себе слаженную общую работу механизмов и знакомы с предшественниками автомобиля.

Цель книги Ю. Долматовского «Повесть об автомобиле» — рассказать читателям о достижениях русской технической мысли в деле создания и развития автомобиля и показать перспективы растущей советской автомобильной техники.

Первая глава посвящена предшественникам автомобиля. Здесь автор говорит о замечательных изобретениях простых русских людей, о самогонной коляске Шамшуренкова, самокате Кулибина, велосипеде Артамонова, универсальной «огнедействующей машине» Ползунова, двигателе внутреннего сгорания Костовича и т. д. Их изобретения — веки на пути к созданию автомобиля. С интересом читается история возникновения отдельных механизмов, явившихся основой будущих агрегатов автомобиля. История эта подтверждается живыми фактами, действиями и работой конкретных людей. В книге рассказано об их поисках, неудачах и победах.

Во второй главе книги описывается борьба двух направлений в технике автомобилестроения — парового и бензинового двигателей. Автор собрал интересные факты, говорящие о попытках искусственно задержать развитие бензинового двигателя, и вскрыл причины победы бензинового двигателя над паровым.

Автор показывает, как в условиях капиталистического производства конструкторы вынуждены были идти по пути удовлетворения запросов богатых потребителей, раскрывает порочность капиталистической системы, тормозившей техническое совершенствование автомобиля, удорожавшей его, делавшей предметом

роскоши, а не необходимым, прочным, работоспособным и надежным механизмом, перевозящим грузы и миллионы пассажиров.

Совершенно необходимо было бы в второй же главе обрисовать чудовищную систему капиталистического производства, достигшего апогея бесчеловечной эксплуатации в форме фордовского конвейера, кладущего на алтарь наживы человеческого разума и жизнь.

Дальше удачно и наглядно рассказывается о перевоплощении отдельных механизмов в современные узлы автомобиля. Так, кузов и рессоры пролетки, видоизменившись, перешли на службу к автомобилю, коробка перемены передач перекочевала с токарного станка, карданный шарнир пришел от способа установки компаса на кораблях и т. д.

По указаниям вождей нашей партии товарищей Ленина и Сталина в Советском Союзе возникла и в дальнейшем под руководством партии и лично товарища Сталина выросла и окрепла мощная автомобильная промышленность. Читатель видит путь от небольшого завода АМО, давшего стране первые автомашины, до заводов-гигантов, насыщающих нашу страну автомашинами, удовлетворяющими самые разнообразные запросы народного хозяйства.

Глава «Современный автомобиль» менее удалась автору. Трудно на 50 страницах популярно объяснить несведущему в автомобильном деле читателю устройство крайне сложных агрегатов современного автомобиля. Стараясь предельно сократить текст, автор допустил ряд неточностей, создающих ошибочное представление о назначении, функциях и взаимосвязи разных механизмов.

Так, на странице 113 говорится: «Стартер, или пускатель, состоит из электромотора, соединяемого шестернями с маховиком двигателя. Стоит нажатием кнопки дать ток в обмотку стартера, как шестерни заставляют маховик вращаться и запускают двигатель». Это правильно, но определение слишком кратко и не дает точного представления ни о конструкции, ни о работе стартера. О передаче усилий в коробке перемены передач и переключении скоростей на странице 120 сказано: «Вместо резвого скакуна

на выходной вал вступает один медлительный, но втрое более мощный тяжеловоз». Опять недостаточно точное определение, заставляющее думать, будто переключением передач водитель повышает мощность автомашины. Кстати, вопрос о передаче мощности автором неправильно дан и в самом начале книги, где он пишет: «Тысячи лошадиных сил, возникших в двигателях и умноженных механизмами передач, и вращают эти колеса». Мощность нельзя увеличивать никакими передаточными механизмами. Увеличивается лишь усилие за счет потери в скорости.

Скучно, непонятно, а потому и неясно объяснено действие дифференциала, синхронизатора в коробке передач и устройство механизма переключения скоростей на руле.

Есть в книге и другие погрешности. Так, на странице 57 автор пишет: «Такие совпадения идей и времени изобретения показывают, насколько развиты производственные отношения и техники подготовило появление автомобиля...» Не производственных отношений, а производительных сил...

В заключительной главе автор увлекательно знакомит читателя с различными формами лабораторных исследований, проводимых в научно-исследовательском институте. Он говорит о тяжелых условиях путевых испытаний, о скоростных соревнованиях, о кропотливой деятельности коллективов рабочих, инженеров и конструкторов, изучающих работу отдельных механизмов, о творческой работе конструкторов, намечающих облик будущего автомобиля. А над этой проблемой следует задуматься нашим инженерам.

Большим недостатком книги нужно считать, что автор совершенно упустил из виду и не оградил творческой деятельности наших советских автоконструкторов — Липгарта, Островцова и ряда других, удостоенных высокого звания лауреата Сталинской премии.

Указанные ошибки и недостатки снижают ценность просто написанной, нужной и интересной книги Ю. Долматовского.

Мастер спорта
инженер Л. Гивартовский.

О НОВЫХ
КНИГАХ

(Окончание статьи «Луч в кристалле»)

Существовали предположения: одно, что структура гидрида натрия отвечает структуре хлористого натрия (поваренной соли), другое, что она подобна структуре цинковой обманки (соединения цинка с серой). Только с помощью нейтронных лучей удалось вполне отчетливо выяснить, что атомы водорода в решетке гидрида натрия занимают положения, соответствующие положениям хлора в решетке хлористого натрия.

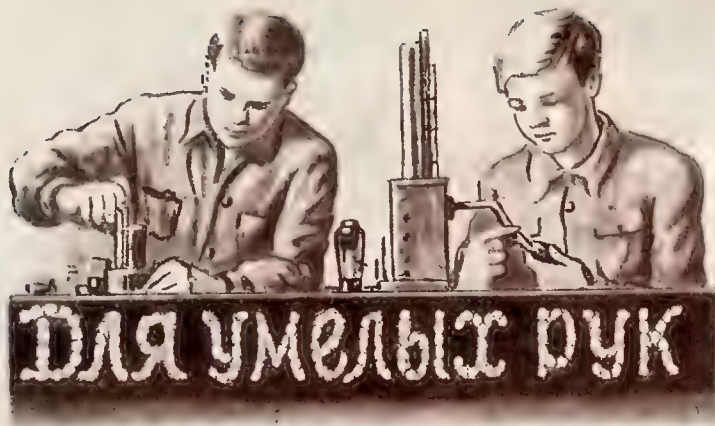
Применение нейтронных лучей открывает новую возможность обнаружения расположения элементарных магнитиков в веществах, обладающих особыми и важными магнитными свойствами. Соседние элементарные магнитики в кристаллах этих веществ могут быть

расположены различно: либо в одну, либо в противоположные стороны. В случае параллельного расположения магнитиков тело обладает повышенными магнитными свойствами, как, например, железо (ферромагнитные свойства). Возможность параллельного или антипараллельного (противоположного) расположения зависит от ряда условий, в частности от расстояния между взаимодействующими магнитиками. При малых расстояниях вместо параллельной ориентации, отвечающей ферромагнитному состоянию, может возникнуть антипараллельная ориентация. Этот случай имеет место в некоторых окислах и сульфидах металлов, например марганца, железа и др. Связанное с этими магнитными

превращениями изменение магнитной «структуры» может быть обнаружено только с помощью нейтронных лучей.

Советскими учеными накоплен большой опыт структурных исследований. У нас созданы хорошо оснащенные лаборатории, в которых проводятся расшифровки весьма сложных структур. Нашими учеными созданы новые теории строения кристаллов, продолжающие и развивающие идеи Федорова.

Создавая новые и развивая известные методы, советские ученые непрерывно обогащают область структурного анализа, расширяют возможности его технических применений и тем самым вносят существенный вклад в дело развития передовой советской науки.



РЕАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ

Простейший реактивный двигатель на киноплёнке (описание см. «Техника—молодежи» № 7 за 1951 г.) при собственном весе, не превышающем 10 г, на протяжении 8 секунд создает тягу в 50–70 г. Этого вполне достаточно, чтобы модель самолета весом в 15–20 г могла взлететь «с места», развить высокую скорость и выполнять даже такие фигуры высшего пилотажа, как петля Нестерова.

Одна из подобных моделей — кордовая, скоростная модель, построенная Юрием Архиповым, учеником 9-го класса (Москва), — кратко описана ниже. Модель эта делает 5 кругов радиусом в 4,5 м при скорости до 60 км в час.

Тип модели — «бесхвостка». Изготавливается она из тонких сосновых реек сечением 1×2 мм, с нервюрами крыла и шпангоутами фюзеляжа из миллиметровой фанеры. Фюзеляж модели обтянут писчей бумагой, крыло — папиросной. Рули высоты сделаны из чертежной бумаги, тяги к ним — из проволоки 0,5 мм. Шасси на стойках, из той же проволоки, имеют бумажные колеса на фанерном каркасе.

Для установки сменного двигателя внутри фюзеляжа укреплен бумажная трубка, обернутая станиолом. Трубка устанавливается точно по оси фюзеляжа. Двигатель для тренировочных и коротких полетов рекомендуется с одним рулончиком пленки, 5 полных кругов модель делает на двигателе из двух рулончиков.

Управление рулем высоты осуществляется с помощью тех же ниток, которые удерживают модель в полете. Обе нитки через крыло проходят к центральной части фюзеляжа и укрепляются на подвижном фанерном «уголке». Этот «уголок» укреплен так, что он может вращаться на оси.

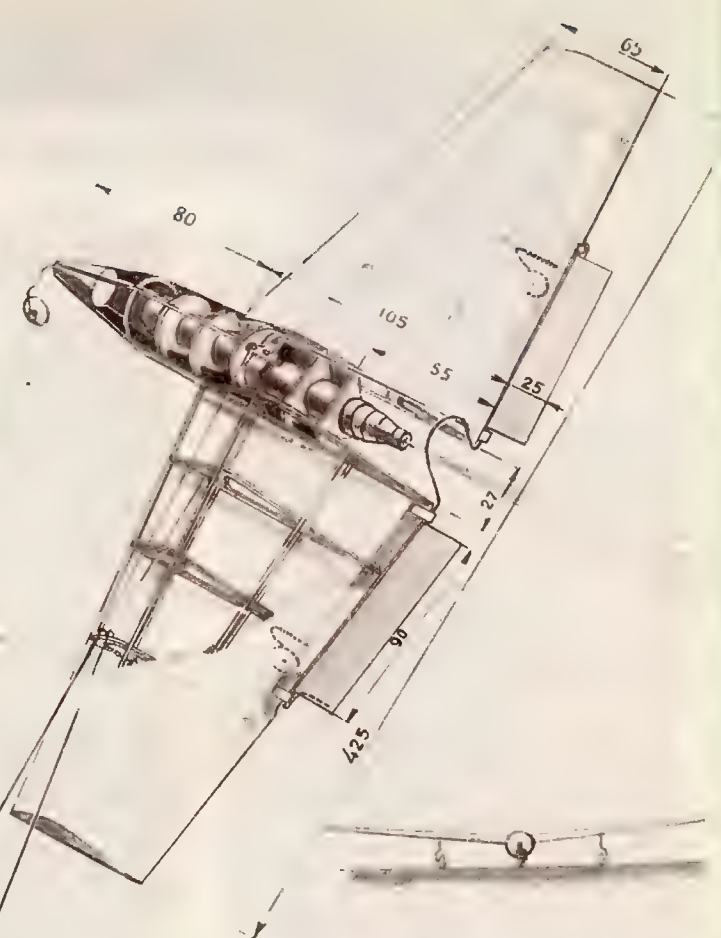
Полетный вес модели с двигателем из двух рулонов пленки — около 40 г.

Реактивный двигатель на киноплёнке успешно работает не только на воздухе, но и под водой, что позволяет применять двигатели подобного типа на плавающих моделях.

Эти модели изготавливаются целиком из бруска липы или сосны. Предварительно следует отпилить брусок, придать ему грубые формы будущей модели. Подготовив таким образом болванку, следует разметить среднюю линию сверху, снизу и по торцам болванки и продолжать работу острым ножом.

Камеру для установки двигателя можно сделать двумя способами: или высверлить 13 мм сверлом, или снизу на корме выбрать углубление необходимого размера полукруглой стамеской и затем накрыть его плоской плотной бумагой, прикрепив ее к днищу модели. Готовую модель следует окрасить водонепроницаемым лаком (эмайлтом).

Схема управления рулями высоты кордовой модели. Управление осуществляется легким поворотом рукояти, к которой прикреплены нити, удерживающие модель в полете.



Чтобы модель в движении держалась заданного курса, следует снизу корпуса, на корме, сделать прорези для одного или для двух лезвий от безопасной бритвы, которые и служат в качестве килей и рулей поворота.

Скорость движения подобных катеров до 3 м/сек.

Корпус модели можно сделать и по способу, принятому для постройки летающих моделей, то есть с фанерными шпангоутами и основными стрингерами, об-



тянутыми папиросной бумагой. Можно выклеить корпус и целиком из бумаги по деревянной или гипсовой модели. Желательно, чтобы вес модели вместе с двигателем был не более 50 г.

Постройка автомобиля для реактивного двигателя не вызывает затруднений. Его можно изготавливать из бумаги (выклеивая корпус по болванке), можно делать, подобно описанным моделям катеров, из цельного бруска дерева, можно делать с долбленным кузовом.

Наибольшее внимание следует уделить ходовой части, установке колес.

Бег реактивных автомобилей по асфальту или по паркетному полу весьма стремителен. Поэтому колеса желательно расставить широко, так, чтобы колея была, по крайней мере, в 2 раза шире обводов корпуса. При уширенном корпусе и закапотированных колесах (что придает автомобильчикам «гоночный вид») следует брать колею в 10 см.

Колеса можно взять готовые металлические, но лучше их выточить из дерева на токарном станке. Желательный диаметр колес — 40–50 мм.

П. Анохин

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

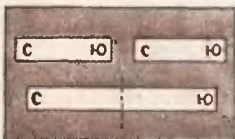
Сложные опыты по электромагнетизму трудно выполнить в домашних условиях. Но, имея хороший магнит, можно сделать несколько простых опытов, иллюстрирующих некоторые законы магнетизма.

Насыпьте в стеклянную трубку железные опилки, предварительно закрыв бумажной пробкой один из ее концов. Это будет модель ненамагниченного железного стержня.



опилки. После этого намагниченность исчезла.

Намагнитите стальную полоску. Создается впечатление, что магнитными свойствами обладают только ее концы. К середине полоски железные опилки не прилипают. Сломайте эту полоску пополам. В месте излома образовались противоположные магнитные полюсы. Проверьте это с помощью компаса.



Размагнитить магнит можно не только ударом, но и другим способом — нагретив его. При определенной температуре (для различных магнитных веществ

разной), называемой точкой Кюри, изменяется молекулярная структура металла. Элементарные магнетики приходят в хаотический беспорядок, и внешнее магнитное поле исчезает. Укрепите на стойке из проволоки иголку на нитке и поместите около нее сильный магнит. Нитка, натянувшись горизонтально, будет удерживать иголку на некотором расстоянии от магнита. Поднесите к концу иголки горящую спичку. Иголка начнет опускаться. Если вы сразу уберете спичку, то иголка, быстро остыв и вернув себе способность к намагничению, снова займет свое первоначальное положение. Нагрейте ее сильнее, и она опустится на нитке.



С висящей горизонтально в воздухе иголкой, поддерживаемой обыкновенной ниткой и незримой силовой магнитной «нитью», можно проделать еще один опыт.

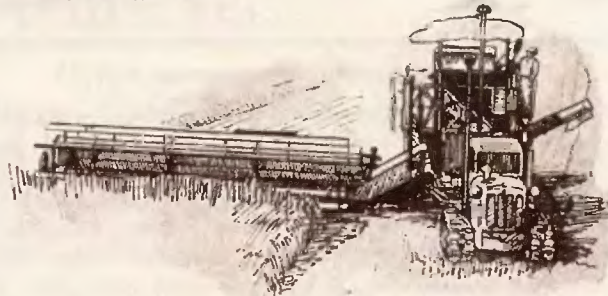
Попробуйте перерезать магнитную «нить». Ни лист бумаги, ни ваша ладонь, ни алюминиевая крышка от кастрюли не могут этого сделать.

Но обыкновенный нож легко может ее «перерезать». Магнитные силовые линии предпочитают идти по стали ножа, не выходя по другую его сторону, к иголке. Незримая связь магнита с иголкой нарушается, и иголка падает.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

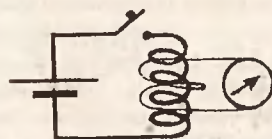
4 ноября 1947 года знаменательная дата в истории советской промышленности. В этот день было закончено восстановление первой очереди Ростовского завода сельскохозяйственного машиностроения, разрушенного гитлеровскими оккупантами.

Ростсельмаш после восстановления стал еще более мощным, чем раньше. Ныне завод выпускает комбайнов больше, чем до войны.



Немало славных побед совершено заводом за четыре года, прошедшие после его пуска в 1947 году.

Конструкторами завода создано много новых, еще более совершенных машин для советских полей.



24 ноября 1831 года, 120 лет назад, выдающийся физик Михаил Фарадей сделал доклад о своих опытах, в результате которых им было открыто новое физическое явление — электромагнитная индукция.

Десять лет напряженного труда понадобилось ученому для того, чтобы решить поставленную им перед собой еще в 1821 году задачу — превратить магнетизм в электричество.

Ученый обнаружил, что стрелка гальванометра, соединенного с проволоочной катушкой, немедленно отклоняется в момент, когда в катушку вдвигают намагниченный стержень. Ток возникает и тогда, когда катушку сдвигают с магнита.

В другом из опытов Фарадея индукционный, наведенный ток возникал в результате взаимодействия двух проволоочных катушек. Эффект этот значительно увеличился, когда внутри первичной катушки был помещен железный сердечник.

Явление электромагнитной индукции широко используется в электротехнике, оно лежит в основе действия динамомаши, трансформаторов, индукционных катушек.

125 лет назад, 29 ноября 1826 года, скончался замечательный русский ученый — минералог и химик, академик Василий Михайлович Севергин. Один из передовых ученых своего времени, Севергин явился продолжателем трудов великого Ломоносова.

Научные труды Севергина: «Первые основания минералогии», «Словарь минералогический», «Опыт минералогического описания Российского государства», являлись краеугольным камнем науки о минералах; его «Словарем» и поныне постоянно пользуются минералоги и кристаллографы. Русский ученый явился одним из основоположников описательной минералогии.

Научное мировоззрение Севергина рисует нам его как смелого новатора, стоявшего на вершинах науки. В своих трудах Севергин развил атомистическую теорию. Он резко выступал против идеалистической теории флогистона.



В свободный час

ИЗМЕРЬТЕ БЕЗ ЛИНЕЙКИ

Какой длины линию образуют девять предметов, изображенных на этом рисунке?
«Измерьте» ее без линейки!



Ответы на загадки, помещенные в № 10

«Что вы знаете об искрах?» 1. Воздух при атмосферном давлении выдерживает электрическое напряжение не больше 30 000 вольт на сантиметр (при хорошо отполированных электродах диаметром не меньше 1 см). При острых электродах электрическая прочность воздуха имеет меньшее значение. При расчесывании волос гребешком могут возникать искры длиной в несколько миллиметров. Для возбуждения таких искр необходимо напряжение в несколько тысяч вольт, при таком же напряжении работают и мощные гидро- и турбогенераторы. Но ток искры, возникающей при трении, мал и длится этот ток миллионные доли секунды. Поэтому работа, производимая искрами, возникающими на гребешке, ничтожна. Эти искры не способны зажечь даже самый легковоспламеняющийся материал. 2. Температура газа определяется скоростью движения молекул этого газа. Под влиянием электрических сил электроны и молекулы, несущие электрические заряды, приобретают очень большие скорости. Под действием напряжения всего в 1 вольт электроны получают скорость, соответствующую температуре в 7600°C. Частицы газа в искре имеют скорости, соответствующие температуре в несколько раз более высокой, нежели та, что царит на поверхности солнца. Такой же космической температурой обладает и светящийся газ в неоновых и аргонных лампах, в ртутных выпрямителях и т. д. Но так как в искре от гребешка огромными скоростями обладает только небольшое число молекул, то эта искра не может ни оплавить, ни поджечь гребешок.

Мощность молота. Молот весом, например, в один килограмм, поднятый на высоту одного метра, обладает запасом энергии в 1 килограмметр. Если подъем молота производился в течение одной секунды, то при этом развивалась мощность в 1 килограмметр, то-есть в 1/75 лошадиной силы. Запасенная в молоте энергия выделяется при ударе о плиту. Чем короче путь торможения молота, тем больше развиваемое молотом усилие, так как работа всегда равна произведению силы на путь. Мощность, развиваемая при ударе, обратно пропорциональна времени соударения. Давление, развиваемое молотом, равно усилию, поделенному на площадь соприкосновения молота и плиты.

При ударе о податливую свинцовую плиту вышеприведенный молот может развивать мощность в десятки лошадиных сил и давление в несколько сот атмосфер.

При ударе о стальную плиту на короткое время возникает давление в тысячи атмосфер, а мощность может иметь значение сотни и даже тысячи лошадиных сил.

ГРАММ ПЛАСТИНКА ЗВУЧИТ

Закружился черный диск патефонной пластинки, и звуки 6-й симфонии Чайковского наполнили комнату. И вряд ли слушатели, очарованные музыкой, задумывались над вопросами:

1. Каково давление острия иглы проигрывателя на пластинку?
2. Какова общая длина развернутой звуковой дорожки?
3. С какой скоростью бежит звуковая дорожка мимо иглы проигрывателя?

Попробуйте ответить на эти вопросы.

СОДЕРЖАНИЕ

Е. ПОПОВ, действ. чл. Ак. архитектуры СССР — Архитектура великих строек	1
А. ЩЕПЕТОВ, инж. — Канал в степи	5
В несколько строк	5
Г. ЖДАНОВ, докт. физ.-мат. наук, Г. ГОЛЬДЕР, канд. технич. наук — Луч в кристалле	10
Заметки о советской технике	14
Наука и техника в странах народной демократии	16
Р. РОМАНОВ — Модель Большого Дона	17
Г. ВЕРГЕЛЕС, инж. — Сегодня у Тахиа-Таша	18
Б. ИВАНОВ, инж. — Портальный кран	20
Е. ТАРАСОВ и И. ЛАГОВСКИЙ — Насосы	22
А. КОЛГАНОВ, инж. — Камешники	25
Н. ИВАНОВ, канд. техн. наук — Первая паровая землечерпалка	28
А. СМЕРНЯГИНА — Завод в море	29
А. МОРОЗОВ, инж. — Дело «Медузы»	32
Т. НЕФЕДОВА, инж.-капит. связи. — Новый автостоп	35
По странам капитализма	36
Занимательная техника	36
О новых книгах	37
П. АНОХИН — Для умелых рук	38
Лаборатория на столе	39
Календарь науки и техники	39
В свободный час	40

ОБЛОЖКИ: 1-я—худож. К. АРЦЕУЛОВА — Проект архитектурного оформления 15-го шлюза Волго-Дона; 2-я—худож. А. КАТКОВСКОГО; 4-я—худож. А. ПОБЕДИНСКОГО к статье «Завод в море».

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: БАРДИН И. П., БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (зам. гл. редактора), ГАРБУЗОВ В. Ф., ГЛАДКОВ К. А., ГЛУХОВ В. В., ЗАЛУЖНЫЙ В. И., ИЛЬИН И. Я., КОВАЛЕВ Ф. Л., ЛЕДНЕВ Н. А., ОРЛОВ В. И., ОСТРОУМОВ Г. Н. (отв. секр.), ОХОТНИКОВ В. Д., ФЕДОРОВ А. С., ФЛОРОВ В. А.

Худож. редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются

Техн. редактор Г. Шебалина

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А 75285 Подписано к печати 23/X 1951 г.


Бумага 65×92 $\frac{1}{2}$ —2,5 бум. л.—5,4 печ. л.

Заказ № 1985

Тираж 150 000

Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза, Москва, Сушевский вал. 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, Сушевская, 21.



ГОССТРАХ

ПРИНИМАЕТ НА ДОБРОВОЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ
ДОМАШНЕЕ ИМУЩЕСТВО:

обстановку, одежду, обувь, пишущие и швейные машины, музыкальные инструменты, книги, ноты, картины, велосипеды, сельскохозяйственные продукты, строительные материалы и др.

ГОССТРАХ ВОЗМЕЩАЕТ УБЫТКИ,

происшедшие от пожара, наводнения, землетрясения и других стихийных бедствий.



ГРАЖДАНЕ!

Заклучайте и своевременно возобновляйте договоры страхования домашнего имущества.

Обращайтесь в инспекции или к агентам Госстраха.

Главное управление государственного страхования СССР

